ЧУДЕСА
ЧЕЛОВѢЧЕСКОЙ ИЗОБРѢТАТЕЛЬНОСТИ.

ВЕЛИКІЕ ЛЮДИ и ИХЪ ВЕЛИКІЯ ПРОИЗВЕДЕНІЯ.

Разсказы о сооруженіяхъ знаменитыхъ инженеровъ **Ф. М. Гольмса.**

42 иллюстраціи въ текстѣ.

Переводъ съ англійскаго.

Изданіе второе, исправленное.

Первое изданіе ученымъ комитетомъ М-ва Н. Пр. допущено въ учительскія библ. низш. учебн. заведеній и въ безпл. народ. библіотеки и читальни.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
„Товарищество Художественной Печати". Англійскій пр., 28.
1901.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 29 Сентября 1899 г.



ОГЛАВЛЕНІЕ.

Исторія локомотива.

Исторія парохода.

Замѣчательные мосты, и ихъ строители.

Замѣчательные туннели и ихъ строители.

Исторія маяковъ и ихъ строителей.

Морскія сооруженія.

Сооруженія подъ водою. Какъ люди опускаются на дно въ воздушномъ колоколѣ и въ водолазномъ снаряженіи.

Водные пути сообщенія: прорытіе каналовъ.

Исторія парового молота.

Чудеса водной силы.

Предисловіе.

Въ половинѣ девятнадцатаго столѣтія въ Европѣ возникла новая отрасль дѣятельности—машиностроеніе. Громадныя сооруженія выполнялись, конечно, и прежде, но лишь въ нашу эпоху выполненіе новыхъ сооруженій изъ металла и надзоръ за новыми машинами явились предметомъ особой отрасли дѣятельности и призваніемъ для многихъ лицъ. Вскорѣ, благодаря поразительному развитію разнообразныхъ паровыхъ машинъ, сооруженію на уединенныхъ, омываемыхъ волнами, скалахъ маяковъ, постройкѣ гаваней, моловъ, великолѣпныхъ и прочныхъ мостовъ, каналовъ, туннелей, не говоря о другихъ замѣчательныхъ сооруженіяхъ, отрасль эта достигла необычайнаго развитія и одержала надъ природой многочисленныя и блестящія побѣды.

Наша книга представляетъ попытку разсказать въ понятномъ и лишенномъ техническихъ выраженій изложеніи исторію нѣкоторыхъ изъ этихъ великихъ сооруженій. Мы не намѣрены слѣдовать хронологическому порядку, но надѣемся, что всѣ отдѣлы нашего сочиненія въ краткомъ и точномъ видѣ представятъ читателямъ исторію наиболѣе замѣчательныхъ предпріятій.

Первые четыре отдѣла появились на свѣтъ ранѣе въ видѣ небольшого томика подъ заглавіемъ „Engineers and their Triumphs“; остальные отдѣлы, за исключеніемъ послѣдней главы, были выпущены въ свѣтъ подъ заглавіемъ „Celebrated Mechanics and their Achievements“. Оба эти сочиненія съ добавленіемъ послѣдней главы появляются въ настоящемъ томѣ, который представляетъ, поэтому, въ болѣе полномъ видѣ чудеса машиностроительнаго искусства; тѣмъ не менѣе, нѣкоторыя великія

предпріятія опущены мною, ибо развитіе техники совершается во многихъ направленіяхъ столь быстро, что изложеніе всѣхъ сколько-нибудь значительныхъ успѣховъ ея съ тою-же подробностью потребовало бы гораздо больше мѣста.

Нѣкоторыя свѣдѣнія получены изъ первыхъ рукъ; авторъ не можетъ не засвидѣтельствовать здѣсь любезности гг. Модсли сыновей и К⁰, Фильтъ, гг. управляющихъ обществомъ паровыхъ судовъ Кунардъ, Бѣлой Звѣзды и нѣкоторыхъ другихъ компаній, за доставленныя ими добавочныя свѣдѣнія. Исторія Генри Белля и парового судна Кометы, а также выясненіе отношенія Белля къ Фультону, извлечены изъ письма самого Белля, напечатаннаго въ Caledonian Mercury за 1816 г. Указаніе на значительную роль, которую игралъ Макгрегоръ Лэрдъ при основаніи Британско-Американскаго пароходства и К⁰, основано на сообщеніи его дочери, Элеоноры Бристоль Лэрдъ.

Замѣчательно, что во многихъ изъ этихъ большихъ предпріятій надъ однимъ и тѣмъ-же предметомъ и въ одно и то-же время работало, повидимому, нѣсколько умовъ. По отношенію къ локомотиву наше замѣчаніе справедливо для Джоржа Стифенсона и другихъ, а исторія возникновенія паровыхъ судовъ представляетъ другой подобный-же примѣръ. Можно было-бы задать себѣ вопросъ, кто-же, въ самомъ дѣлѣ, изобрѣлъ паровыя суда, и мы не услышимъ иного отвѣта, кромѣ того, что изобрѣтеніе это не было достояніемъ одного человѣка, а составляетъ результатъ совокупныхъ усилій нѣсколькихъ лицъ, такъ что никто не рѣшился-бы признать право на него за однимъ Миллеромъ, Симингтономъ, Белемъ или Фультономъ. Это сочиненіе отнюдь не имѣетъ цѣлью защищать права отдѣльныхъ изобрѣтателей; въ немъ дѣлается лишь попытка собрать воедино самыя выдающіяся черты разнообразныхъ изобрѣтеній и связать ихъ въ одно доступное и понятное всѣмъ зрѣлище, не упуская при этомъ изъ виду главныхъ сторонъ человѣческой любознательности.



Робертъ Стивенсонъ.

Исторія локомотива.

ГЛАВА I.

Первые шаги.

„Я полагаю, что сдѣлалъ-бы машину получше этой.“

„Право? Въ самомъ дѣлѣ, что-нибудь да надо придумать. Подвозить уголь лошадиной тягой слишкомъ дорого.“

„Это вѣрно. Машина подвозила-бы его быстрѣе.“

Вторая машина м-ра Блеккета развалилась на части. Помните?“

„Какъ это случилось?“

„Томи Вотерсъ, который собиралъ ее, не могъ ее двинуть съ мѣста, поэтому онъ разсердился и сказалъ, что заставитъ ее пойти. Онъ что-то такое сдѣлалъ съ предохранительнымъ клапаномъ, послѣ чего она дѣйствительно стала работать, но вскорѣ разлетѣлась на части.“

„Э, э! Но вѣдь эта машина усовершенствована.“

„Такъ мнѣ передавали. Но и съ третьей была чистая мука.“

„Что же съ нею случилось? Вы говорите про третью машину Блеккета?“

„Да. Она таскала восемь или девять нагруженныхъ тележекъ по милѣ въ часъ или немножко меньше, но часто капризничала и останавливалась.“

„Останавливалась?“

„Да. Мы думали, что она не станетъ катиться по рель-

самъ, и устроили зубчатое колесо и положили зубчатые рельсы, вдоль дороги, но только колесо это постоянно соскакивало съ рельса."

„Развѣ вы полагаете, что тяжести машины достаточно, чтобы она сама катилась по рельсамъ?"

„Такъ думалъ Уилль Хедли, надсмотрщикъ въ каменоломнѣ. Это открытіе вѣдь большое усовершенствованіе. А все-же, скажу, эта третья машина настоящая язва. Молодцы постоянно напѣваютъ машинисту; „Какъ ты сѣлъ на нее?" „Садиться,—говоритъ онъ,—я не сажусь, а то и дѣло слѣзаю".

„Машина ходитъ совсѣмъ плохо, и постоянно приходится припрягать лошадей, чтобъ протащить ее дальше".

Какимъ образомъ Хедли открылъ, что зубчатые рельсы не нужны?"

„Очень просто. У него была машина на колесахъ, которая работала приводными ремнями, охватывающими колеса. Какъ-то мы поставили рабочихъ, чтобы они тащили ремни. Смотримъ, она и пошла! Колеса, хотя и гладкія, катились по рельсамъ, тоже гладкимъ, и машина шла впередъ, нисколько не соскальзывая. Тутъ Хедли закричалъ: къ чорту зубчатыя колеса и цѣпи! Мы обойдемся и безъ нихъ. Гладкія колеса будутъ катиться по гладкимъ рельсамъ. И онъ доказалъ это нѣсколькими опытами."

„Тогда-то м-ръ Блеккетъ и построилъ эту машину?"

„Да, и, какъ видите, это большое усовершенствованіе; но отработавшій паръ мы выпускаемъ наружу, онъ сильно пугаетъ лошадей по дорогѣ и дѣлаетъ машину ни къ чему не годной."

„Что же вы ничего не предприняли, чтобъ поправить дѣло?"

„М-ръ Блеккетъ приказалъ останавливать машину при приближеніи лошади, но машинистъ не любитъ этого дѣлать, потому что теряетъ время. Онъ хочетъ устранить эту бѣду, выпуская паръ постепенно, направивъ его предварительно въ особый цилиндръ."

„Гм! Но это очень дорого!"

„Это точно, и насчетъ м-ра Блеккета поговариваютъ, что

онъ дуракъ, и что деньги и онъ разстанутся другъ съ другомъ очень скоро."

„Нѣтъ,—сказалъ первый собесѣдникъ, задумчиво кивая головою,—м-ръ Блеккетъ не дуракъ, а все-же я думаю, что могу устроить машину получше этой."

Слова эти были сказаны въ спокойномъ, размышляющемъ тонѣ и нисколько не казались хвастовствомъ.

„Вы, кажется, Джорджи Стивенсонъ, механикъ въ угольной копи Киллепвортъ, не такъ-ли?"

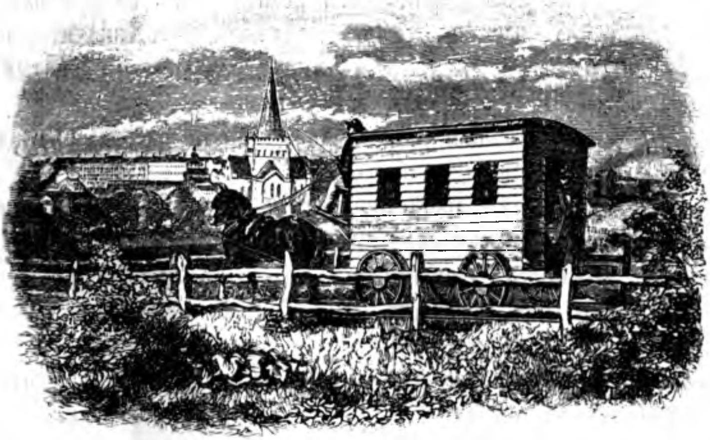
„Да. Намъ тоже приходится возить уголь за нѣсколько миль къ Тайну, гдѣ его грузятъ на суда. Такъ, значитъ, вы совсѣмъ оставляете мысль о зубчатыхъ рельсахъ и зубчатыхъ колесахъ?"

„Да, да, Джорджи, это такъ,—гладкія колеса по гладкимъ рельсамъ."

Эта бесѣда, до извѣстной степени воображаемая, заключаетъ, однако, нѣкоторые существенные факты. Джонатапъ Фостеръ, механикъ Блеккета, извѣщалъ Самюэля Смайльса, упоминающаго объ этомъ въ своемъ „Жизнеописаніи инженеровъ", что Джорджъ Стивенсонъ „выразилъ убѣжденіе въ томъ, что можетъ построить болѣе полезную машину, которая будетъ работать быстрѣе и подвозить грузы безъ помѣхъ."

Джорджи изучалъ паровыя машины весьма тщательно. Онъ родился въ Уиламѣ, въ восьми миляхъ отъ Ньюкастля, за 30 лѣтъ до этого разговора. Онъ занималъ должность кочегара на паровикѣ, но задумалъ построить локомотивъ и рѣшилъ поэтому осмотрѣть уже дѣйствовавшіе двигатели, въ расчетѣ воспользоваться ошибками и успѣхами другихъ изобрѣтателей. Потому-то онъ и пріѣхалъ въ Уиламъ посмотрѣть машину Блеккета, а затѣмъ посѣтилъ каменноугольную копь въ Кокслоджѣ, чтобы осмотрѣть машину Бленкисопа; вотъ тутъ-то и разсказываютъ, что, наблюдая, какъ машина тащила шестнадцать вагончиковъ со скоростью 3 миль въ часъ, онъ высказалъ мнѣніе, что „могъ-бы построить машину лучше этой".

Нѣкто Брунтонъ взялъ въ 1813 г. патентъ на подобную машину. По его мысли рычаги должны были работать попеременно. Повидимому всѣхъ первыхъ изобрѣтателей локомотива смущала мысль, что гладкія колеса не въ состояніи будутъ двигать грузъ по гладкимъ рельсамъ, и потому Бленкисопъ изъ Лидса взялъ патентъ на свою машину, которая должна была двигаться по зубчатымъ рельсамъ съ помощью зубчатаго колеса.



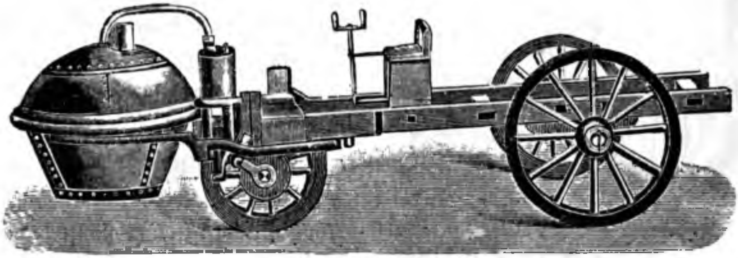
Первая конножелѣзная дорога.

Такимъ образомъ мысль Уильяма Хедли, положившагося на то, что вѣса машины достаточно, чтобы двигать ее по гладкимъ рельсамъ, и откинувшаго всякія зубчатыя колеса, зубчатые рычаги и зубчатые рельсы, явилась первымъ значительнымъ шагомъ къ тому, чтобы доставить локомотиву будущій успѣхъ.

Совершенно невѣрно, будто Стивенсонъ изобрѣлъ локомотивъ. Но подобно тому, какъ Джемсъ Уаттъ усовершенствовалъ неуклюжіе паровые поршни и машины, такъ и Джорджъ Стивенсонъ заслужилъ безсмертіе, вызвавъ къ жизни локо-

мотивъ, ибо, несмотря на открытіе и изобрѣтеніе Хедли, всѣ локомотивы представляли неудачныя сооруженія, пока Стивенсонъ не взялъ дѣла въ свои руки.

Тѣмъ не менѣе, „Пыхтящій Билли“ Уильяма Хедли слѣдуетъ признать первымъ когда-либо построеннымъ желѣзнодорожнымъ двигателемъ. Машину его до сихъ поръ можно видѣть въ Кенсингтонскомъ музѣе въ Лондонѣ. Патентованная въ 1813 г., она въ томъ же году начала работать въ Уиламѣ и оставалась въ дѣйствіи до 1872 г. Вѣроятно эту-то машину и осматривалъ Стивенсонъ, когда сообщилъ Джонатану Фостеру, что могъ-бы построить лучшую; безъ сомнѣнія,

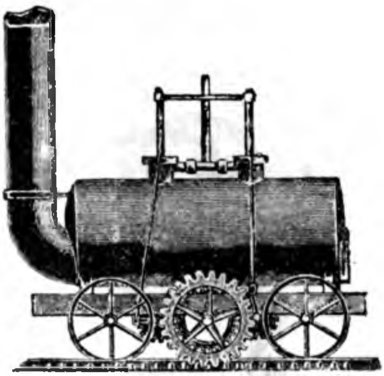


Паровой экипажъ Кюньо 1770 года.

машина эта первая изъ тѣхъ, которыя двигались по гладкимъ рельсамъ. Какъ-бы тамъ ни было, однако, ее считаютъ „отцомъ“ безчисленныхъ локомотивовъ, появившихся вслѣдъ за нею.

Блеккетъ былъ другомъ Ричарда Тревитика, а этотъ послѣдній, рудокопъ изъ оловянныхъ рудниковъ Корнуола, занимаетъ между изобрѣтателями и усовершенствователями локомотива выдающееся мѣсто. Онъ былъ ученикомъ Мурдока, ассистента Джемса Уатта. Мурдокъ самъ сдѣлалъ удачную модель локомотива въ Редрутѣ; многіе другіе работали надъ тѣмъ же, и Севери предполагалъ устроить что-то въ этомъ родѣ; французскій инженеръ Кюньо построилъ въ Парижѣ локомотивъ въ 1763 г.; американецъ Оливеръ Ивенсъ построилъ паровой экипажъ въ 1772 г.; Уильямъ Симингтонъ, столь

много трудившійся надъ паровой лодкой, построилъ модель локомотива въ 1784 г. Такимъ образомъ надъ этой задачей работало нѣсколько умовъ. Но Ричардъ Тревитикъ былъ въ дѣйствительности первый англичанинъ, поставившій паровую машину на рельсы. У него было мало средствъ, но онъ убѣдилъ своего двоюроднаго брата Эндрю Вивіена присоединиться къ нему, и въ 1802 г. они взяли патентъ на паровую машину для передвиженія повозокъ. Но еще до того онъ устроилъ локомотивъ для движенія по дорогамъ, и на Рождествѣ 1801 г. можно было видѣть поразительное зрѣлище, какъ эта машина въ первый разъ везла своихъ пассажировъ. Несомнѣнно, здѣсь въ первый разъ пассажиры двигались съ помощью пара, этого двигателя всемірной торговли. Машина была доставлена въ Лондонъ и испробована на нѣкоторыхъ улицахъ, а въ 1808 г. ее показывали какъ разъ на томъ мѣстѣ, гдѣ теперь стоитъ станція Сѣверо-Западной желѣзной дороги. Зарождалось-ли въ умахъ инженеровъ какое-либо предчувствіе о необычайномъ успѣхѣ локомотива? Еще столѣтіе не пришло къ концу, а мы видимъ на томъ же мѣстѣ поразительное развитіе этой удивительной машины. Выставка первой машины возбудила необычайный интересъ, и сэръ Гемфри Деви, говорятъ, писалъ своему другу: „я вскорѣ надѣюсь услышать, что дороги Англіи станутъ мѣстомъ жительства драконовъ Тревитика,— неправда-ли, характерное названіе“? Слова эти показываютъ, что въ то время думали, что машина эта будетъ двигатся по всякимъ дорогамъ, а не по особо устроенному для нея рельсовому пути. Если-бы мысль эта не подвергалась измѣне-



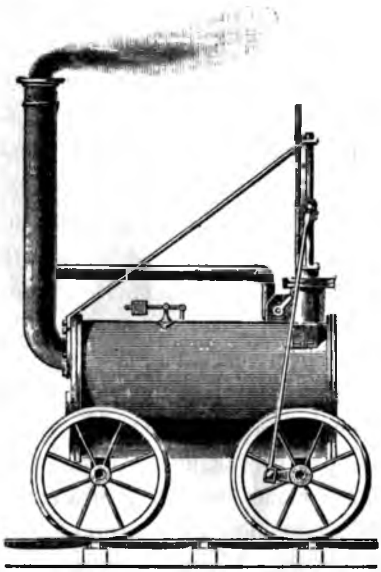
Локомотивъ Бленкисона 1811 г. съ зубчатыми колесами и рельсами.

ніямъ, если-бы не было принципа движенія по рельсамъ, то врядъ-ли необычайное развитіе локомотива произошло-бы столь быстро. Кажется, первую машину Тревитика взорвало. Какъ-бы тамъ ни было, но въ 1803 или въ 1804 году онъ построилъ новый локомотивъ, который сталъ ходить по конно-желѣзному пути въ Южномъ Уэльсѣ. Повидимому онъ занимался здѣсь устройствомъ кузнечной машины, причемъ представлялась возможность испытать на дѣлѣ машину, употребляя ее для подвозки руды. Полагаютъ, что это и былъ первый локомотивъ, двигавшійся по рельсамъ, и что строителемъ его былъ Ричардъ Тревитикъ. Испытаніе, однако, не увѣнчалось особымъ успѣхомъ. Машина Тревитика оказалась слишкомъ тяжелой для конно-желѣзнаго пути, а собственники не соглашались построить болѣе прочный путь. Затѣмъ она какъ-то напугала добрыхъ людей, не привыкшихъ еще къ желѣзнодорожнымъ катастрофамъ, тѣмъ, что соскочила съ рельсъ, хотя двигалось всего со скоростью 4—5 миль въ часъ. Ее съ позоромъ привезли домой лошади, и этимъ дѣло кончилось. Изъ нея сдѣлали водокачку, и въ этой роли она работала хорошо.

Нужно, однако, указать, что въ этомъ локомотивѣ Тревитикъ прибѣгнулъ къ мысли, которою четверть столѣтія спустя воспользовался Стивенсонъ, и которая составляетъ самую сущность локомотива. Мысль эта заключалась въ томъ, что отработавшій въ поршнѣ паръ пускается въ топку, вслѣдствіе чего вызывается тяга, усиливающая пламя. Однако, Стивенсонъ выпускалъ паръ въ топку при помощи узкой трубки, такъ что получалось паровое поддувало, между тѣмъ какъ Тревитикъ еще не додумался до этого усовершенствованія.

Огорченный неудачей, изобрѣтатель, повидимому, обратилъ все свое вниманіе на иной предметъ: Тревитикъ былъ близокъ къ успѣху, но отвернулся отъ него; еще немного усилій, и онъ преодолѣлъ-бы препятствія. Но этого не случилось; тѣмъ не менѣе, если кто заслуживаетъ названія изобрѣтателя локомотива, то именно геніальный Тревитикъ. Не слѣдуетъ упускать изъ виду, что Стивенсонъ не встрѣтилъ на своемъ пути

препятствія въ видѣ ложной мысли, будто гладкія колеса не могутъ катиться по гладкимъ рельсамъ, которая была устранена опытами Хедли, между тѣмъ какъ Тревитикъ долженъ былъ считаться съ этой трудностью. Онъ пытался устранить ее, предполагая сдѣлать поверхность колесъ шероховатою такъ, чтобы треніе увеличивалось выступающими неровностями, и если онъ въ дѣйствительности не осуществилъ свою мысль, то, по крайней мѣрѣ, оговорилъ ее въ патентѣ.


Локомотивъ Тревитика 1804 года.

Весьма замѣчательно, что это воображаемое опасеніе задержало развитіе локомотива, ибо у всѣхъ господствовало убѣжденіе, что, какою-бы двигающею силой ни обладала машина, она не въ состояніи будетъ передвигать грузъ безъ особыхъ приспособленій, при помощи которыхъ колеса могли-бы цѣпляться за рельсы. Другое затрудненіе, съ которымъ приходилось бороться Тревитику, заключалось въ дороговизнѣ, и говорятъ, что одинъ изъ его опытовъ потерпѣлъ крушеніе въ Лондонѣ именно по этой причинѣ. Очевидно это было съ локомотивомъ, предназначеннымъ для обыкновенныхъ дорогъ, а не катившимся по рельсамъ. Машина можетъ представлять чисто кабинетный тріумфъ, но прежде успѣшнаго примѣненія къ промышленной и торговой жизни, она непремѣнно должна преодолѣть затрудненія, связанныя съ высокою цѣнностью ея сооруженія и дѣйствія.

Бленкисопъ взялъ патентъ на свою машину съ зубчатыми колесами и рельсами въ 1811 г., но еще до того Блеккетъ

изъ Уилама раздобылъ себѣ чертежъ машины Тревитика и построилъ затѣмъ свою. Съ Тревитикомъ онъ встрѣтился въ 1804 г., такъ что все это произошло около этого времени, а потому машины Блеккета, которыя осматривалъ Стивенсонъ, происходили, такъ сказать, по прямой линіи отъ машины Тревитика, причемъ вторая машина Блеккета представляла сочетаніе машинъ Бленкисона и Тревитика. Такимъ образомъ койчто уже было сдѣлано къ тому дню, когда Джоржъ Стивенсонъ, механикъ изъ Килинворта, сказалъ „я полагаю, что могу построить машину получше этой“. Тѣмъ не менѣе не существовало еще сколько-нибудь сильнаго и экономичнаго локомотива.

И вотъ, Джоржъ Стивенсонъ вернулся домой. Онъ видѣлъ, чего достигли другіе, и рѣшилъ теперь попытаться рѣшить задачу, примѣнивъ къ тому свои механическія познанія и свою любовь къ этому дѣлу.

Удастся-ли ему?

ГЛАВА II.

Взглядъ назадъ и развитіе въ будущемъ.

„Милордъ, не пожертвуете-ли вы нѣкоторую сумму для постройки движущейся машины?“

„Какъ такъ? На что она намъ?“

„Она будетъ подвозить уголь къ Тайну, милордъ. Нынѣшній способъ доставки при помощи лошадей очень дорогъ“.

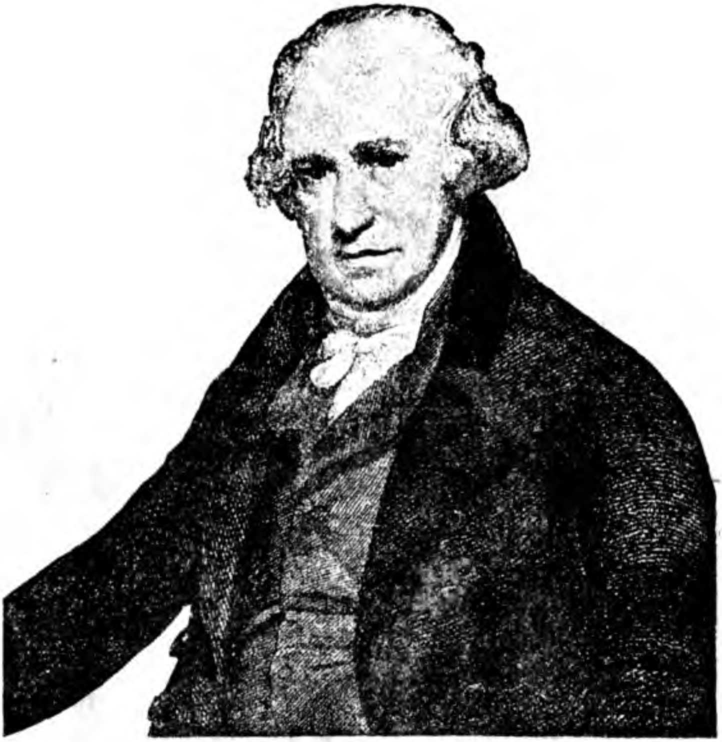
„Это вѣрно. Но какъ-же вы устраните это неудобство своей движущейся машиной?“

На этотъ вопросъ механическій работникъ Джоржъ Стивенсонъ отвѣтилъ изложеніемъ своего плана лорду Ревенсворту, главному компаньону Килинвортскихъ угольныхъ копей; и ему удалось склонить лорда на свою сторону. Стивенсонъ уже усовершенствовалъ нѣкоторыя машины въ угольной копи, такъ

что лордъ Ревенсвортъ успѣлъ составить себѣ высокое мнѣніе о его способностяхъ. Поэтому послѣ краткаго размышленія онъ далъ требуемое согласіе.

Попытаемся мысленно воспроизвести весь ходъ изобрѣтенія. Паровая машина, одной изъ формъ которой является локомотивъ, была изобрѣтена много лѣтъ тому назадъ. Маркизъ Уорстеръ устроилъ что-то въ родѣ паровой машины, которая работала въ Воксхоллѣ, къ югу отъ Лондона, въ 1656 году; она, говорятъ, подымала воду на высоту 40 футовъ, изъ чего мы заключаемъ, что аппаратъ этотъ представлялъ паровой насосъ. Маркизъ описываетъ этотъ приборъ въ своемъ сочиненіи: „Столѣтіе изобрѣтеній", вышедшемъ около 1655 г., и изъ словъ его видно, что изобрѣтателемъ этой паровой машины былъ онъ самъ. Машина эта, впрочемъ, была весьма первобытнаго устройства, такъ какъ котелъ, гдѣ кипѣла вода, представлялъ въ то-же время сосудъ, въ которомъ паръ производилъ свою работу. Слѣдующій шагъ былъ сдѣланъ капитаномъ Севери. Онъ первый взялъ патентъ на примѣненіе силы пара къ машинамъ въ 1698 году и въ своей машинѣ отдѣлилъ котелъ отъ сосуда, въ которомъ паръ долженъ былъ развивать свою силу. Машина его, кажется, примѣнялась для выкачиванія воды изъ рудниковъ. Она работала слѣдующимъ образомъ: паръ сгущался въ сосудѣ, вслѣдствіе чего образовывалась пустота, въ которую устремлялась вода; затѣмъ вода переводилась давленіемъ пара въ слѣдующій пріемникъ. Дальнѣйшимъ несомнѣннымъ усовершенствованіемъ было примѣненіе поршня по мысли Папена, воспользовавшагося имъ впервые въ 1690 году. Шесть лѣтъ спустя, Ньюкоменъ изъ Девоншайра и Коули построили машину, въ которую ввели рычагъ и въ которой также отдѣлили котелъ отъ цилиндра, въ которомъ работалъ поршень. Эта машина работала въ теченіе семидесяти лѣтъ. Рычагъ качался на оси по серединѣ его, подобно тому, какъ это бываетъ у самой простой качели; одинъ конецъ его, прикрѣпленный къ поршню, двигавшемуся въ цилиндрѣ, ходилъ взадъ и впередъ, между

тѣмъ какъ другой конецъ, связанный съ рычагомъ водокачки, попеременно то подымалъ, то опускалъ ее. Движеніе поршня впередъ производилось силою пара, пускаемаго изъ котла, затѣмъ впускъ пара прекращался, и на цилиндръ устремлялся



Джемсъ Уаттъ.

потокъ холодной воды, пускаемой изъ особаго сосуда. Паръ немедленно сгущался, образовывалась пустота, и поршень двигался обратно въ цилиндръ силою атмосфернаго давленія, увлекая за собой рычагъ, который въ свою очередь подымалъ ручку насоса; затѣмъ снова впускался паръ, который вытал-

кивалъ поршень, и рычагъ двигался снова въ обратномъ направленіи. Такимъ образомъ работа машины происходила при помощи человѣка, который отпиралъ и запиралъ краны, пуская то паръ, то воду. Вскорѣ было придумано для этого самодѣйствующее приспособленіе, а затѣмъ Смитонъ усовершенствовалъ всю машину во всѣхъ ея частяхъ. Рычагъ примѣняется въ машинахъ для выкачиванія воды до сихъ поръ.

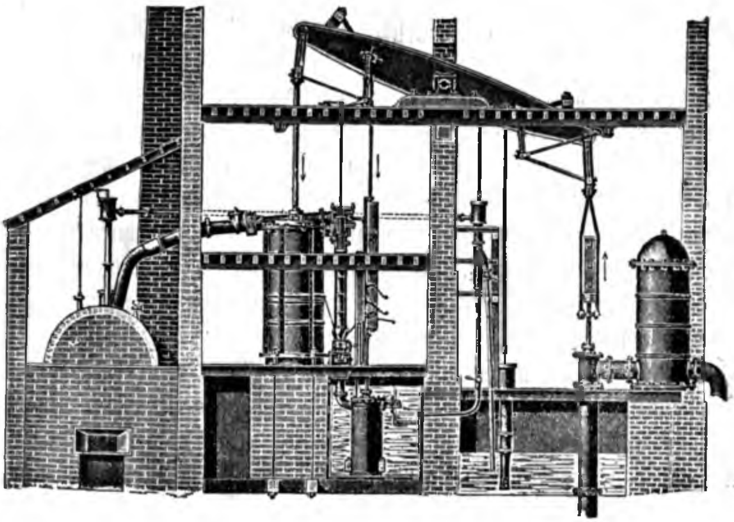
Несмотря, однако, на многія весьма существенныя усовершенствованія, машина все еще представляла неуклюжее и непрактичное сооруженіе, и только геній Джемса Уатта превратилъ ее изъ медленно работающаго, неудобнаго, громоздкаго механизма въ могучую, практичную и полезную машину. Усовершенствованія его вкратцѣ заключались въ слѣдующемъ: онъ придумалъ сгущать паръ въ особомъ холодильникѣ, благодаря чему не нужно было охлаждать цилиндръ, что представляло потерю тепла, а слѣдовательно и паровой силы; далѣе, онъ устроилъ такъ, что паръ не только выталкивалъ поршень, но и втягивалъ его обратно (такая машина называется „машиною двойного дѣйствія“), и принципъ этотъ примѣняется теперь ко всѣмъ машинамъ; въ-третьихъ, онъ воспользовался расширеніемъ пара, что сопровождалось экономіей работы его; наконецъ, въ-четвертыхъ, онъ измѣнилъ при помощи шатуна прямое и обратное движенія поршня въ круговое. Пользованіе расширеніемъ пара заключается въ томъ, что впускъ его въ цилиндръ прекращается въ то время, когда онъ выполнилъ лишь часть своего движенія, такъ что остальное движеніе его совершается уже расширяющей силой пара. Въ первыхъ паровыхъ машинахъ впускъ пара совершался помощью коническихъ клапановъ, управляемыхъ ручкой отъ рычага. Мурдокъ, какъ говорятъ, придумалъ нынѣшній золотникъ, который въ самыхъ разнообразныхъ видахъ примѣняется въ локомотивахъ и въ настоящее время. Клапанъ этотъ обыкновенно приводится въ движеніе эксцентрическимъ рычажкомъ, находящимся на одномъ концѣ машины.

Уаттъ сдѣлалъ многія другія изобрѣтенія и усовершен-

ствованія въ паровой машинѣ. Хотя Севери, Ньюкоменъ и другіе вполнѣ заслужили свою славу, тѣмъ не менѣе именно Уаттъ вдохнулъ, такъ сказать, въ эту машину душу и по существу сдѣлалъ ее тѣмъ, что она есть теперь. Конечно, послѣ него и котелъ и разныя другія мелочи были усовершенствованы; но въ своихъ основныхъ чертахъ паровая машина вообще остается построенной на принципахъ Уатта. Самой главной частью паровой машины считается цилиндръ, въ которомъ взадъ и впередъ ходитъ поршень, вызывая движеніе, которое передается остальнымъ частямъ машины. Аппаратъ этотъ представляетъ цилиндрическую трубу, въ которой ходитъ поршень; она плотно заперта съ обѣихъ сторонъ металлическими пластинками. Вполнѣ понятно, что если пустить паръ въ одинъ изъ концовъ этого цилиндра, то онъ погонитъ поршень вонъ, и если затѣмъ остановить эту струю пара и пустить ее въ другой конецъ цилиндра, то поршень будетъ двигаться въ обратномъ направленіи. Но куда-же дѣвать этотъ покончившій свою работу паръ? Его можно выпустить на воздухъ или въ особый сосудъ, гдѣ онъ сгущается въ воду. Въ локомотивѣ Стивенсона паръ пускался въ топку, гдѣ онъ раздувалъ огонь. Въ машинахъ тройного расширенія или *компаундъ* паромъ пользуются послѣдовательно въ двухъ или трехъ цилиндрахъ, и когда онъ сгустится, то въ видѣ воды возвращается обратно въ котелъ.

Повидимому Уатта натолкнула на изобрѣтеніе и усовершенствованіе паровой машины починка Ньюкоменовой машины. Онъ занимался въ то время починкой математическихъ инструментовъ въ Глазго. Ребенкомъ онъ былъ слабаго здоровья, но очень прилеженъ и наблюдателенъ. Разсказываютъ, что тетка какъ-то выбранила его за то, что онъ попусту тратилъ время, играя съ ея чайникомъ: онъ ждалъ, когда паръ начиналъ выходить изъ рыльца, и затѣмъ считалъ капли воды, сгустившіяся на поверхности подставленной имъ чашки. Несмотря на слабое здоровье, онъ работалъ очень много и, конечно, помимо математическихъ инструментовъ, изготовлялъ

всякіе другіе. Нѣтъ поэтому ничего удивительнаго въ томъ, что машину Ньюкомена, когда она испортилась, принесли для починки ему. Это, повидимому, была модель, которую показывали слушателямъ на лекціяхъ въ университетѣ въ Глазго. Уатту удалось поправить машину, но, изслѣдуя ее, онъ убѣдился, что она весьма неудовлетворительна, и сталъ раздумывать надъ тѣмъ, какимъ образомъ можно-бы было ее усовершенствовать. Въ чемъ ея недостатки? Какъ сгустить паръ,



Паровая машина Уатта.

не охлаждая цилиндра? Разсказываютъ, что, когда онъ однажды задумчиво бродилъ по выгону, въ его умѣ блеснула мысль, что паръ, въ силу своей упругости, самъ долженъ входить въ сосудъ, изъ котораго выкачанъ воздухъ. Онъ поспѣшилъ домой, чтобы произвести скорѣе требуемый опытъ. Онъ соединилъ цилиндръ машины съ сосудомъ, изъ котораго выкачалъ воздухъ, и убѣдился, что мысль его была справедлива: паръ дѣйствительно устремился въ сосудъ; изъ этого онъ вывелъ заключеніе, что паръ возможно сгущать въ осо-

бомъ сосудѣ, при чемъ не нужно охлаждать цилиндръ; въ результатѣ сберегается и сила. Открытіе это представляется довольно простымъ и, тѣмъ не менѣе, оно въ три раза увеличило силу машины и послужило началомъ славы Уатта. Необходимо помнить, что многія изобрѣтенія могутъ казаться весьма простыми и обыкновенными, если судить лишь по времени, требовавшемуся для нихъ, на самомъ-же дѣлѣ придумать ихъ было очень трудно. Невольно является вопросъ—если они такъ просты и очевидны, то почему-же ихъ не открыли раньше? Приходится отвѣтить, что въ тѣ времена это далеко не было столь просто. Весьма вѣроятно, что тогда не вполнѣ еще понимали, какою упругостью обладаетъ паръ. Во всякомъ случаѣ именно это открытіе и примѣненіе его на практикѣ признается величайшимъ открытіемъ Уатта.

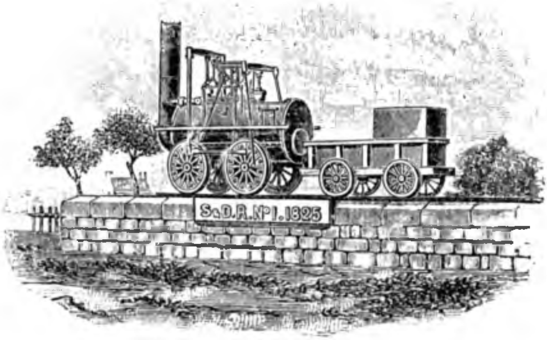
Однако, протекло десять лѣтъ, прежде чѣмъ Уаттъ построилъ настоящую паровую машину, и какъ велики были встрѣченныя имъ трудности, включая сюда и постоянное нездоровье, можно заключить изъ слѣдующихъ сказанныхъ имъ словъ: „изъ всѣхъ вещей на свѣтѣ нѣтъ ничего ужаснѣе изобрѣтеній!“ Но затѣмъ послѣдовалъ блестящій успѣхъ. Уаттъ въ компаніи съ Метью Бультономъ, въ качествѣ фирмы „Бультонъ и Уаттъ“, сталъ изготовлять машины на желѣзодѣлательномъ заводѣ Сохо въ Бирмингхемѣ. Владѣльцы копей вскорѣ оцѣнили значеніе новой машины, и Ньюкоменова машина стала исключительно употребляться для выкачиванія воды. Уаттъ продолжалъ улучшать свою машину и вмѣстѣ съ Бультономъ усовершенствовалъ множество механическихъ приборовъ и способы постройки всякихъ машинъ. Въ патентѣ, взятомъ въ 1784 г., говорится о паровомъ локомотивѣ, но по какой-то причинѣ эта мысль не осуществилась. Весьма вѣроятно, что ему было неизвѣстно или не пришло въ голову, что для движенія такого локомотива необходимъ особо приспособленный путь. Его работа была закончена, а работа эта была немалая; дальнѣйшее развитіе паровой машины для передвиженія грузовъ по сушѣ и судовъ въ морѣ досталось на долю другимъ.

Тревитикъ, Стивенсонъ и другіе исполнили первую половину задачи; Симингтонъ, Белль и другіе—вторую. Уаттъ умеръ въ 1819 году и хотя былъ слабаго здоровья въ юности, однако скончался на 84-мъ году жизни. Паровая машина Уатта, въ томъ видѣ, какъ она осталась послѣ него, стала предметомъ изученія Стивенсона. Машина Уатта употреблялась главнымъ образомъ въ качествѣ водокачки, но Стивенсонъ уже видѣлъ, къ чему примѣнили ее другіе, и сталъ работать въ этомъ направленіи. Его первая машина въ дѣйствительности мало отличалась отъ произведеній его предшественниковъ. Въ это время онъ, такъ сказать, нащупывалъ себѣ дорогу. Его машина состояла изъ цилиндрическаго желѣзнаго котла 8 футовъ въ длину съ двумя прямыми цилиндрами наверху. Концы поршней были связаны системой рычаговъ съ зубчатыми колесами, которыя приводили въ движеніе колеса по рельсамъ при помощи зубцовъ, расположенныхъ вокругъ оси. Стивенсонъ совершенно оставилъ мысль о зубчатыхъ рельсахъ и примѣнилъ къ своей машинѣ гладкія колеса и гладкіе рельсы, но онъ не соединилъ поршень непосредственно съ двигающимъ колесомъ, полагая, что для совмѣстнаго дѣйствія обоихъ цилиндровъ необходимы посредствующія зубчатыя колеса. Говорятъ, что, воспользовавшись принципомъ гладкихъ колесъ и рельсъ, Стивенсонъ доказалъ пригодность своей машины на опытѣ. Смайльсъ пишетъ, что Робертъ Стивенсонъ извѣщаетъ его: „отецъ приказалъ нѣсколькимъ рабочимъ взобраться на колеса умѣренно нагруженнаго вагона и надавить изо всей силы на одну сторону машины; тѣмъ не менѣе онъ нашелъ, что вагонъ легко передвигается впередъ безъ всякаго скольженія колесъ. Этотъ опытъ вмѣстѣ съ другими успокоили его относительно годности гладкихъ рельсъ для его машины, постройка которой была затѣмъ окончена". Такимъ образомъ это препятствіе, какъ оказалось только воображаемое, было устранено съ пути первой машины Стивенсона. Постройка машины заняла десять мѣсяцевъ, и, наконецъ, наступилъ день ея испытанія.

Это было 24 іюня 1814 г. Пойдетъ-ли она? Машина пошла, покачиваясь и подпрыгивая по рельсамъ, таща за собою восемь повозокъ со скоростью 4—6 миль въ часъ, т. е. такъ же скоро, какъ можетъ идти человѣкъ. Но затѣмъ возникъ вопросъ, окажется-ли она выгоднѣе лошадиной тяги? Разсчеты и опытъ показали, что *Блетчеръ*, какъ называлась машина (хотя намъ кажется, что настоящее ея имя было „Милордъ"), работаетъ не дороже лошадей. Очевидно, что для того, чтобы сдѣлать локомотивъ менѣе неуклюжимъ и болѣе дѣятельнымъ, требовалось еще что-то, какое-то магическое прикосновеніе. Но въ чемъ же заключалось оно?

Вскорѣ появилось слѣдующее послѣ гладкихъ колесъ и рельсъ, самое практическое усовершенствованіе. Это была паровая тяга въ дымовой трубѣ, благодаря чему значительно усиливалась тяга въ топкѣ. Разумѣется, чѣмъ быстрѣе бѣжала машина, тѣмъ сильнѣе разгорался въ топкѣ огонь, а соотвѣтственно съ этимъ увеличивалось количество пара и сила машины. Вначалѣ Стивенсонъ выпускалъ отработавшій паръ изъ цилиндра на воздухъ, но непріятности отъ этого для прохожихъ были такъ велики, что стали даже поговаривать объ особомъ законѣ для устраненія ихъ. Но что-же было дѣлать съ этимъ ненужнымъ и непріятнымъ паромъ? И вотъ Стивенсонъ, не знаемъ, самостоятельно-ли или подражая Тревитику, наткнулся на мысль, которая оказалась весьма успѣшной. Онъ придумалъ выпускать отработавшій паръ черезъ особую трубу въ дымовую трубу, отъ чего сила его машины внезапно возросла вдвое. Но помогъ не одинъ этотъ пріемъ. Стивенсонъ сталъ слѣдить за работой своего локомотива *Блетчеръ*, съ намѣреніемъ найти его недостатки, и рѣшилъ въ заключеніе построить другую усовершенствованную машину. Громоздкія зубчатыя колеса надо было бросить; они слишкомъ усложняли машину и мѣшали ей стать практичной. Поэтому во второй машинѣ Стивенсонъ соединилъ поршни съ колесами непосредственно. Въ этой машинѣ также имѣлась пара прямыхъ цилиндровъ, поршни которыхъ имѣли

колѣнчатые рычаги, отъ которыхъ отходили и направлялись къ колесамъ другіе рычаги. Но для того, чтобы избѣжать неравномѣрнаго движенія колесъ, каждое изъ которыхъ иногда поднималось выше другого на дурно проложенныхъ рельсахъ того времени, онъ соединилъ оба колѣнчатые рычага, на случай, чтобы, когда колеса окажутся не на одномъ уровнѣ, колѣнчатые рычаги не испытывали-бы вреднаго для нихъ натяженія. Далѣе, обѣ пары колесъ были соединены вначалѣ цѣпями, а затѣмъ помощью рычаговъ. Въ такомъ видѣ машина представляла такъ называемый локомотивъ 1815 года, когда



Локомотивъ Стивенсона „№ 1“ 1825 года.

на нее былъ взятъ патентъ. Съ этими усовершенствованіями машина выполняла свою работу удовлетворительнѣе прежняго и стала ежедневно подвозить по рельсамъ уголь изъ копей къ мѣсту нагрузки на суда. Но преимущества ея надъ лошадиной тягой были еще столь незначительны, что это служило препятствіемъ къ ея дальнѣйшему распространенію. Она годилась только для простой подвозки угля. Тѣмъ не менѣе Стивенсонъ упорствовалъ въ своемъ намѣреніи. Вскорѣ онъ былъ назначенъ инженеромъ на конно-желѣзную дорогу между Стоктономъ и Дарлингтономъ, представлявшую предпріятіе, главную роль въ которомъ игралъ Эдвардъ Пизъ. Движеніе по ней от-

крылось 27 сентября 1825 г., причемъ въ мѣстной газетѣ появилось слѣдующее описаніе: „Какъ только былъ данъ сигналъ, машина тронулась съ мѣста, увлекая за собою цѣлый поѣздъ повозокъ, и скорость ея движенія была столь значительна, что нерѣдко достигала 15 миль въ часъ; въ это время въ вагонахъ насчитывалось 450 пассажировъ, которые, вмѣстѣ съ углемъ, товаромъ и вагонами, составляли грузъ въ 60 тоннъ [1]). Машина прикатила со своимъ грузомъ въ Дарлингтонъ, отстоящій на $8^3/_4$ мили, въ 65 минутъ. Оставивъ здѣсь 6 вагоновъ съ углемъ, предназначеннымъ для Дарлингтона, забравъ новый запасъ воды и цѣлую торжественную процессію съ музыкой и новыхъ пассажировъ, машина тронулась далѣе и прибыла въ Стоктонъ, пробывъ въ пути 3 часа 7 минутъ, включая остановки, при разстояніи между этими мѣстечками въ 12 миль".

Стивенсонъ былъ принятъ участникомъ въ компанію для сооруженія локомотивовъ въ Ньюкастлѣ, гдѣ были построены три машины для Стоктонъ-Дарлингтонской желѣзной дороги. Тѣмъ не менѣе ихъ употребляли главнымъ образомъ, если не исключительно, для подвозки угля, ибо повозку съ пассажирами, называвшуюся *Экспериментъ*, возили лошади, причемъ весь путь совершался въ два часа.

Такимъ образомъ локомотивъ не одержалъ пока блестящей побѣды надъ лошадиной тягой. Что-же будетъ дальше?

ГЛАВА III.

Пятнадцать миль въ часъ.

Пятьсотъ фунтовъ за лучшій локомотивъ!

Такъ гласило заманчивое объявленіе въ одинъ прекрасный день 1829 года. Желѣзная дорога между Ливерпулемъ и Менчестеромъ была почти закончена постройкой, но директоры

[1]) Тонна равна 61 пуду.

ея еще не рѣшили окончательно вопроса, какою силою пользоваться для движенія вагоновъ. Лошадиная тяга была совершенно оставлена; управляющіе были завалены множествомъ проектовъ. Въ концѣ концовъ споръ завязался между двумя главными соперниками — сжатымъ воздухомъ и паровой машиной. Убѣжденные главнымъ образомъ доводами Джоржа Стивенсона, директора послѣдовали совѣту Херрисона и назначили награду въ 500 фунтовъ. Но машина должна была удовлетворять извѣстнымъ требованіямъ: ея вѣсъ не долженъ былъ превышать 6 тоннъ, она дожна была поглощать, т. е. сжигать собственный дымъ, везти не менѣе 20 тоннъ со скоростью 10 миль въ часъ, имѣть два предохранительныхъ клапана, 6 колесъ съ рессорами, причемъ давленіе пара не должно было превосходить 50 фунтовъ на квадратный дюймъ. Стоимость ея не должна была превышать 550 фунтовъ.

Стивенсонъ, служившій инженеромъ на конно-желѣзной дорогѣ, рѣшилъ принять участіе въ конкурсѣ. Положеніе его въ это время было далеко иное, чѣмъ при постройкѣ второго локомотива въ 1815 г. Служба въ качествѣ инженера на Стоктонъ-Дарлингтонской конно-желѣзной дорогѣ значительно подвинула его впередъ, и когда было рѣшено построить желѣзную дорогу между двумя промышленными городами, Ливерпулемъ и Менчестеромъ, то весьма понятно, что онъ былъ приглашенъ принять участіе въ этомъ предпріятіи.

Сооруженіе рельсовыхъ или конно-желѣзныхъ дорогъ не представляло ничего новаго. Рельсовые пути употреблялись въ Англіи 200 лѣтъ тому назадъ, стало быть въ началѣ XVII столѣтія. Такъ, Роджеръ Норзъ пишетъ по этому поводу: „доставка угля производится при помощи деревянныхъ прямыхъ и параллельныхъ рельсъ, проложенныхъ отъ копи къ рѣкѣ; большія повозки съ четырьмя колесами, пригнанными къ рельсамъ, двигаются съ такою легкостью, что одна лошадь подвозитъ 4 или 5 чельдрона (2.000 ф. равняется 1 чельдрону) къ вящей выгодѣ угольныхъ торговцевъ“.

Говорятъ, что слово „трамвей“ (конно-желѣзная дорога)

произошло отъ слова tram, служившаго для обозначенія деревяннаго бруса, а также вагона. Во всякомъ случаѣ подобные грубые пути были въ употребленіи въ заводскихъ округахъ, ибо при такомъ способѣ одна лошадь, какъ легко понять, подвозила въ двадцать разъ большій грузъ, чѣмъ по простой дорогѣ. Вначалѣ рельсы дѣлались изъ дерева, затѣмъ дерево стали покрывать желѣзомъ, и, наконецъ, въ употребленіи остались исключительно желѣзные рельсы.

При постройкѣ желѣзной дороги между Ливерпулемъ и Менчестеромъ Стивенсонъ встрѣтилъ множество задрудненій. Онъ рѣшилъ провести ее возможно прямѣе, но для этого необходимо было прорѣзать холмы, построить насыпи, мосты и, что представлялось наиболѣе затруднительнымъ,— соорудить плотину черезъ коварное болото Четъ-Моссъ.

„Ему не сдѣлать этого во-вѣки,— сказалъ одинъ изъ лучшихъ тогдашнихъ инженеровъ.—Это невозможно!“

Задача дѣйствительно представлялась невозможной. Болото Четъ-Моссъ предоставляло нѣчто въ родѣ губки; какимъ-же образомъ возможно было построить по нему на протяженіи 4 миль прочную дорогу, по которой должны были двигаться тяжелые поѣзда! Человѣкъ не рѣшался довѣриться ему, и если надо было переходить эту топь, то надѣвали на ноги плоскія доски, напоминающія видомъ лыжи, и съ помощью ихъ шлепали по трясинѣ. Стивенсонъ приступилъ къ работѣ слѣдующимъ образомъ. По болотному мху были проложены доски, на которыя насыпали хворостъ. Затѣмъ былъ проложенъ временный рельсовый путь, по которому двигались тележки съ матеріаломъ для сооруженія постоянной дороги, приводимыя въ движеніе мальчишками, наловчившимися ступать по узкимъ рельсамъ. Далѣе, по обѣимъ сторонамъ предполагаемаго пути были прорыты канавы, и осмоленные ящики, заполненные глиной, были опущены въ водосточный ровъ, проходившій по срединѣ болота. На поверхность были навалены хворостъ, древесныя вѣтви, фашинникъ, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ воздвигнуты насыпи изъ сухого мха. Тонна за тон-

ной исчезала въ болотѣ; среди директоровъ уже возникала тревога, и обсуждался печальный вопросъ: не отступиться-ли отъ этого предпріятія. Но Стивенсонъ былъ англичаниnъ съ головы до ногъ и не признавалъ неудачи.

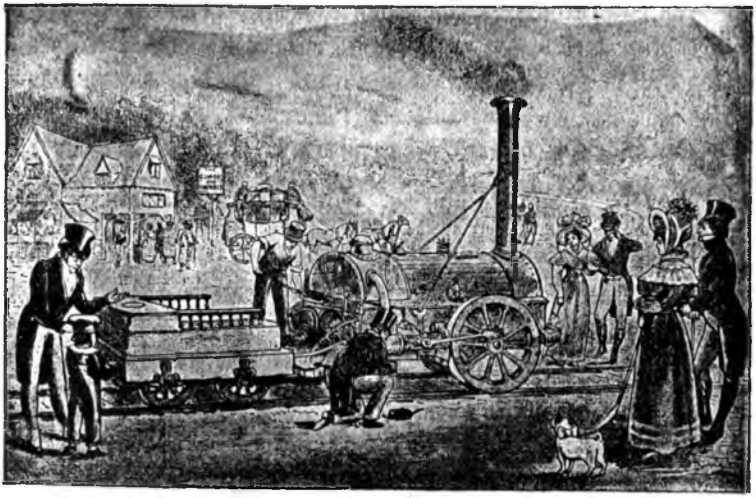
„Продолжайте сыпать“, приказывалъ онъ, и наперекоръ всѣмъ замѣчаніямъ и опасеніямъ продолжалъ работать съ сотней своихъ землекоповъ, погружая въ болото одинъ грузъ сухого торфа за другимъ. Но не слѣдуетъ думать, что онъ слѣпо упорствовалъ въ своемъ намѣреніи. Упорство его не представляло безразсуднаго упрямства, а было терпѣливой, разумной настойчивостью. Онъ полагалъ, что если соорудить достаточно широкую дорогу, то она будетъ держаться на мху подобно льду или бревну, плавающимъ на водѣ и несущимъ тяжелый грузъ; во-вторыхъ, его, повидимому, одушевляла мысль, что въ случаѣ необходимости онъ насыплетъ столько прочнаго матеріала, что онъ ляжетъ на дно болота и въ видѣ плотины будетъ выдаваться надъ его уровнемъ. Оба соображенія, повидимому, оказались справедливыми для различныхъ частей болота. Радость смѣнила отчаяніе, и успѣхъ торжествовалъ надъ опасеніемъ, когда во всю длину болота протянулась прочная насыпь; а въ концѣ концовъ и издержки оказались далеко не столь значительными, какъ это предполагали ранѣе.

Въ другой части желѣзной дороги на болотѣ по имени Паръ-Моссъ была воздвигнута насыпь въ $1\frac{1}{2}$ мили длиною изъ камня и глины, взятыхъ по сосѣдству. Въ нѣкоторыхъ точкахъ насыпь уходила въ глубину болота на 25 футовъ. Сердце инженера радовалось, когда онъ видѣлъ, какъ его прочная насыпь пролегала по болоту, подымаясь надъ его уровнемъ. Но прежде чѣмъ было открыто движеніе по Четъ-Моссу, состоялось испытаніе локомотивовъ, построенныхъ на премію въ 500 фунтовъ. Знаменательный день наступилъ 1-го октября 1829 г., и испытаніе имѣло мѣсто въ Рейнхиллѣ. Здѣсь была воздвигнута эстрада, и тысячи зрителей заливали все пространство по обѣимъ сторонамъ желѣзнодорожнаго пути. Вѣдь, на этотъ разъ, рѣшалась участь локомотива.

До сихъ поръ трудности заключались въ томъ, чтобы имѣть всегда достаточный и быстро пополняемый запасъ пара, который могъ-бы сообщать локомотиву большую быстроту и силу. Стивенсонъ отчасти достигъ этого, направляя струю пара въ очагъ. Но этого было недостаточно. Дальнѣйшее усовершенствованіе заключалось въ примѣненіи трубчатаго котла. Если длинный цилиндрическій котелъ локомотива пронизанъ вдоль полыми открытыми съ обоихъ концовъ трубками, то ясно, что этимъ путемъ значительно увеличивается поверхность его, нагрѣваемая горячимъ воздухомъ очага. На этомъ началѣ и построенъ былъ локомотивъ *Ракета*, выставленный Стивенсономъ на испытаніе въ Рейнхиллѣ.

Кажется Тревитикъ также изобрѣлъ нѣчто подобное, и эту-же мысль примѣнилъ къ своей машинѣ Сегенъ, инженеръ на желѣзной дорогѣ между Сентъ-Этьеномъ и Ліономъ. Но объ этомъ открытіи не зналъ ничего Генри Бусъ, изобрѣтатель трубчатаго котла, служившій секретаремъ на желѣзной дорогѣ, которую строилъ Стивенсонъ; понятно, что Стивенсонъ, самъ производившій опыты въ этомъ направленіи, одобрилъ способъ Буса. Начало, однако, было неудачно. Котелъ снабженный трубками, черезъ которыя проходилъ горячій воздухъ, давалъ сильную течь, о чемъ съ отчаяніемъ писалъ Стивенсону его сынъ Робертъ. Но Стивенсонъ продолжалъ упорствовать и придумалъ способъ устранить этотъ недостатокъ. Способъ этотъ былъ весьма простъ, но опять-таки, какъ показалъ опытъ, весьма удаченъ. Именно, мѣдныя трубки были плотно подогнаны къ отверстіямъ въ стѣнкахъ и закрѣплены, но не впаяны въ нихъ; мѣдь расширялась отъ жара, и въ результатѣ получался непроницаемый для воды котелъ. Двадцать пять такихъ трубокъ, каждая поперечникомъ въ 3 дюйма, располагались въ нижней части котла по направленію отъ топки къ трубѣ. Топка также была окружена водой. Далѣе, рыльца трубокъ, черезъ которыя выпускался паръ, были сжаты на концѣ для того, чтобы усилить силу поддуванія, благодаря чему значительно увеличилась тяга въ печи. Оба цилиндра

помѣщались не въ концѣ котла, но по бокамъ въ нѣсколько косвенномъ положеніи, причемъ одинъ конецъ ихъ находился на одномъ уровнѣ съ крышкой котла. Такимъ образомъ цилиндры занимали промежуточное положеніе между прежнимъ, когда они помѣщались на котлѣ, и нынѣшнимъ — подъ котломъ — или вообще въ нижней части его. Поршни приводили въ движеніе колеса непосредственно помощью промежуточнаго рычага.



Локомотивъ Стивенсона „Ракета“ 1830 года.

и вѣсъ всей машины, вмѣстѣ съ запасомъ воды, равнялся всего 4 1/2 тоннамъ.

На состязаніе было представлено всего четыре машины. Построено-то ихъ было больше, но однѣ не были закончены во-время, а другія по разнымъ причинамъ не могли быть выставлены. Эти знаменитыя машины были слѣдующія: *Новинка* Брезуейта и Эриксона, *Ракета* Стивенсона и К°, *Настойчивость* Бертеля и *Несравненный* Хакуорса“. Каждая машина, повидимому, была пущена въ ходъ отдѣльно; длина пути равнялась 2 милямъ. Испытаніе заключалось въ

томъ, что машина должна была пробѣжать взадъ и впередъ по этому пути 30 миль со скоростью не менѣе 10 миль въ часъ и съ грузомъ, превышавшимъ собственный вѣсъ ея въ три раза. *Новинка*, повидимому, сначала одержала верхъ надъ *Ракетой*, такъ какъ она по временамъ двигалась со скоростью 24 миль въ часъ, между тѣмъ какъ *Ракета* на первомъ пробѣгѣ прошла всего 12 миль въ 53 минуты. Строители *Новинки* усиливали пламя съ помощью мѣховъ, но на второй день мѣхи испортились, и машина не въ состояніи была двигаться. Котелъ *Несравненнаго* также обнаружилъ недостатки, между тѣмъ какъ *Ракета* Стивенсона спокойно выдержала испытаніе. Какъ и всегда, произведеніе Стивенсона было превосходно, даже лучше чѣмъ прежнія его машины; онъ прицѣпилъ къ *Ракетѣ* вагонъ съ 30 человѣками и прокатилъ ихъ съ поразительной для того временскоростью въ 24—30 миль въ часъ. *Настойчивость* Берстеля не могла пройти и 6 миль въ часъ.

Состязаніе продолжалось, и хотя *Новинка* дѣлала 24 и даже 28 миль въ часъ, но испортилась два раза: повидимому пластинки ея котла пришли въ негодное состояніе; *Несравненный* также оказался негоднымъ, такъ какъ вслѣдствіе плохого устройства паровыхъ поддувалъ, выпускалъ большую часть пара на воздухъ. Но чѣмъ долѣе испытывали *Ракету*, тѣмъ практичнѣе и устойчивѣе оказывалась эта машина. 8 октября она достигла скорости 29 миль въ часъ, давленіе пара достигло 50 фунтовъ на квадратный дюймъ, а средняя скорость движенія равнялась 15 милямъ въ часъ, т. е. на 5 миль превышала поставленную въ условіи конкурса скорость. Такія свойства она повидимому обнаружила, двигаясь съ 8-ю вагонами, каждый вѣсомъ въ 13 тоннъ. Безъ груза она пробѣгала 35 миль въ часъ. Словомъ, *Ракета* единственная изъ всѣхъ машинъ удовлетворяла всѣмъ требованіямъ испытанія, такъ что награда по справедливости была присуждена Стивенсону и Бусу.

Итакъ локомотивъ одержалъ побѣду. Всѣмъ стало ясно.

что машина эта возможна и практична, что она представляетъ новую силу, и что ей предстоитъ будущность. Какимъ-же образомъ обнаружились ея будущія свойства?

ГЛАВА IV.

Чудесный механизмъ.

„Придетъ время, когда рабочему человѣку будетъ дешевле ѣхать по желѣзной дорогѣ, чѣмъ идти пѣшкомъ“.

Эти пророческія слова принадлежатъ Джорджу Стивенсону, высказавшему ихъ за нѣсколько лѣтъ до успѣшнаго испытанія машины въ Рейнхиллѣ, а самое испытаніе въ этотъ знаменательный день на много лѣтъ приблизило предсказанную имъ эпоху. Директорамъ Ливерпуль-Менчестерской желѣзной дороги не приходилось болѣе долго спорить о томъ, какую тягу предпочесть. Но самъ Стифенсонъ и не думалъ почивать на лаврахъ, и каждая новая машина приносила какое-нибудь усовершенствованіе. *Стрѣла* мчалась по Четъ-Моссу въ день открытія движенія по линіи 14 іюня 1838 года со скоростью 27 миль въ часъ, а когда въ день торжественнаго открытія дороги 15 сентября 1830 г. членъ парламента Уильямъ Хюскисонъ несчастнымъ образомъ былъ раздавленъ *Ракетой*, Джорджъ Стивенсонъ самъ повезъ изувѣченное тѣло его на *Нортумбріенъ*, пробѣжавшемъ 25 миль въ 25 минутъ—иными словами онъ довелъ скорость паровоза до 36 миль въ часъ. Объ этомъ печальномъ случаѣ съ Хюскисономъ писалось неоднократно, но мы повторимъ этотъ разсказъ, слѣдуя указаніямъ Смайльса, составившаго вмѣстѣ съ Робертомъ Стифенсономъ біографію этого дѣятеля.

Паровозъ остановился въ Парксайдѣ въ 17 миляхъ отъ Ливерпуля, чтобы запастись водою. *Нортумбріенъ*, прицѣпленный къ вагону, въ которомъ находились герцогъ Уеллингтонъ и нѣсколько друзей его, стоялъ на одной линіи, такъ

что на другой мимо него проходили обозрѣваемые поѣзда. Хюскисонъ вышелъ изъ вагона и остановился на рельсахъ, по которымъ быстро приближалась *Ракета*. Между Хюскисономъ и герцогомъ существовали холодныя отношенія, но герцогъ протянулъ ему въ этотъ моментъ руку, и Хюскисонъ пытался схватиться за нее, въ то время какъ присутствующіе кричали ему: садитесь, садитесь! Хюскисонъ въ замѣшательствѣ пытался обойти дверь вагона, висѣвшую надъ рельсомъ, но въ это мгновеніе *Ракета* налетѣла на него, и онъ упалъ, а обѣ ноги его, попавшія подъ колеса, были немедленно раздроблены. Онъ скончался вечеромъ того-же дня. Печальное событіе это омрачило радостный день; но удивительная быстрота, съ какою пострадавшій былъ доставленъ на мѣсто, представляла новое доказательство тому, чего можно было въ будущемъ ожидать отъ паровоза. У *Планеты*, пущенной вскорѣ послѣ открытія дороги, цилиндры помѣщались въ горизонтальномъ положеніи внутри корпуса. Этотъ паровозъ тащилъ 80 тоннъ изъ Ливерпуля въ Менчестеръ противъ сильнаго вѣтра въ $2^1/_2$ часа, а въ другой разъ онъ доставилъ цѣлую компанію лицъ, спѣшившихъ на выборы изъ Менчестера въ Ливерпуль со скоростью въ 31 милю въ часъ. Но уже въ слѣдующемъ году значительно усовершенствованный *Самсонъ*, колеса котораго для увеличенія тренія были соединены попарно, могъ тащить съ меньшимъ потребленіемъ топлива 150 тоннъ со скоростью 20 миль въ часъ. Паровозъ съ того времени сталъ однимъ изъ чудесъ свѣта. Скорость движенія увеличилась вдвое. Однако всѣ усовершенствованія (за исключеніемъ развѣ системы цилиндровъ компаундъ, примѣняемой теперь однако не вездѣ) касались болѣе мелочей, а не самыхъ основъ строенія. Такъ паровозъ экспресъ, проходящій правильно милю въ минуту безъ всякаго шума и скрипа, мало въ чемъ существенно отличается отъ паровоза Джорджа Стивенсона, хотя давленіе пара въ немъ и значительно выше. Такъ напримѣръ, онъ имѣетъ тотъ-же трубчатый котелъ, топка въ немъ окружена водою и сооб-

щается съ котломъ, горизонтальные цилиндры непосредственно приводятъ въ движеніе колеса, и отработавшій паръ сходнымъ же образомъ выпускается въ дымовую трубу, усиливая тѣмъ тягу въ топкѣ. Эти части машины представляютъ самыя важныя начала ея устройства, хотя въ остальныхъ отношеніяхъ машины отличаются различными приспособленіями въ соотвѣтствіи съ требуемой отъ нихъ работой. Однако давленіе пара въ настоящее время значительно выше. Но разсмотримъ какой-нибудь типичный паровозъ. Какъ это ни удивительно, но машина эта имѣетъ около 5000 различныхъ частей, собранныхъ столь-же тщательно, какъ механизмъ карманныхъ часовъ. При первомъ взглядѣ можно, пожалуй, и не замѣтить цилиндровъ, потому что въ настоящее время ихъ стараются помѣщать внутри между колесами, такъ какъ въ этомъ случаѣ болѣе тяжелыя части механизма, помѣщаясь ближе къ центру, уменьшаютъ покачиванія машины. На это возражаютъ, что подобное расположеніе цилиндровъ увеличиваетъ стоимость и усложняетъ движеніе осей, а сверхъ того, затрудняетъ исправленіе и починку при порчѣ, такъ какъ въ этомъ случаѣ труднѣе добраться до поршней и клапановъ. Но мнѣнія на этотъ счетъ различны, и на однихъ дорогахъ можно видѣть машины одного типа, а на другихъ, другого. Длинный цилиндрическій корпусъ паровоза представляетъ его котелъ и покоится на крѣпкой плоской рамѣ. Что-же касается колесъ, то паровозъ большой скорости, какъ напримѣръ знаменитый *Восьмифутовой Одиночникъ* Большой Сѣверной линіи въ Англіи, имѣетъ, какъ показываетъ самое названіе, лишь по одному большому колесу съ каждой стороны, приводимому въ движеніе непосредственно, и полагаютъ, что подобное устройство благопріятствуетъ быстротѣ движенія. При давленіи пара, достигающемъ въ предохранительномъ клапанѣ 140 фунтовъ на квадратный дюймъ, паровозъ съ длинной цѣпью вагоновъ вихремъ мчится изъ Кингъ-Кросса въ сѣверный конецъ Лондона, дѣлая по 40 миль въ часъ, а затѣмъ безъ остановки, уже со скоростью 60 миль въ часъ, бросается въ

Гречтенъ. Стоя на платформѣ Кингъ-Крооса, не представляешь себѣ ужасающіе размѣры колесъ, скрываемыхъ отъ взора высокой платформой. Но вотъ машинистъ открываетъ регуляторъ, пускающій паръ въ цилиндры, и оба громадныхъ колеса приходятъ въ движеніе, увлекая за собою тяжелый поѣздъ вагоновъ; двигаясь все быстрѣе и быстрѣе, паровозъ подымается по наклону со скоростью 40 миль въ часъ, а затѣмъ дѣлаетъ по 60. Не чудесный-ли это въ самомъ дѣлѣ механизмъ!

Но паровозы системы компаундъ, которые строитъ Уэбъ для компаніи Сѣверо-Западной дороги, также способны творить чудеса. Система компаундъ является новѣйшимъ усовершенствованіемъ паровоза (хотя нѣкоторые инженеры сомнѣваются, можно-ли ее назвать усовершенствованіемъ), ибо она, какъ говорятъ, сберегаетъ отъ 10 до 15% топлива. Система эта примѣняется къ пароходамъ въ столь обширныхъ размѣрахъ, что благодаря ей въ постройкѣ паровыхъ судовъ произошелъ цѣлый переворотъ; что-же касается паровозовъ, то здѣсь приложеніе ея болѣе ограниченное. Вкратцѣ сущность ея заключается въ слѣдующемъ: паръ подъ давленіемъ 160—180 фунтовъ на квадратный дюймъ выпускается изъ котла и работаетъ въ одномъ или въ парѣ цилиндровъ высокаго давленія; отсюда онъ переходитъ въ большій по размѣрамъ цилиндръ низкаго давленія, гдѣ работаетъ вторично уже силой своего расширенія. Джонъ Никольсонъ съ Большой Восточной линіи придумалъ паровозъ компаундъ еще до того, какъ эту систему стали примѣнять на пароходахъ, и мысль его оказалась весьма удачной; но въ 1881 г. Уэбъ съ Сѣверо-Западной дороги взялъ патентъ на паровозъ компаундъ съ двумя малыми цилиндрами высокаго давленія и однимъ большимъ цилиндромъ низкаго давленія, причемъ послѣдній имѣлъ въ діаметрѣ 26 дюймовъ. Помѣщаясь впереди между колесами, цилиндръ этотъ при движеніи паровоза бросается въ глаза сверкающимъ блескомъ стальной выпуклости. Польза этой системы заключается въ томъ, что компаундъ сжигаетъ меньше топлива и развиваетъ большую силу, чѣмъ подобнаго-же

вѣса простой паровозъ. Но на это возражаютъ, что постройка паровозовъ компаундъ обходится дороже, дороже обходится также содержаніе и ремонтъ ихъ. Далѣе, утверждаютъ, что паровозъ большой скорости, находясь въ постоянномъ движеніи, не имѣетъ возможности расширять свой паръ во мгновеніе, протекающее между двумя послѣдовательными движеніями поршня.

Локомотивъ компаундъ Уорcделя на Сѣверо-Восточной дорогѣ имѣетъ лишь два цилиндра, одинъ высокаго, и одинъ низкаго давленія, изъ которыхъ меньшій имѣетъ 18, а большій 26 дюймовъ въ поперечникѣ. Паръ, вмѣсто того, чтобы входить попеременно въ оба цилиндра, поступаетъ сперва весь въ цилиндръ высокаго давленія, а затѣмъ черезъ трубку, проходящую по дымовому помѣщенію, переходитъ въ большой цилиндръ низкаго давленія. Говорятъ, что эти локомотивы не имѣютъ тѣхъ недостатковъ, въ которыхъ упрекаютъ систему компаундъ, а именно сложность устройства и дороговизну постройки. Однако, все еще остается подъ сомнѣніемъ, дѣйствительно-ли они экономнѣе и сильнѣе локомотивовъ простой системы. Если во мнѣніяхъ расходятся знатоки дѣла, то что-же сказать простому смертному? Разумѣется, стоимость сооруженія и быстрота движенія имѣютъ рѣшающее значеніе, но пока еще не выяснено, на чьей сторонѣ находится дѣйствительное преимущество. Машины всѣхъ трехъ типовъ выказывали чудеса: компаундъ Уорcделя, построенный имъ на Сѣверо-Восточной желѣзной дорогѣ, говорятъ, мчался однажды внизъ по склону къ Бервику со скоростью 76 миль въ часъ, т. е. по нѣскольку миль въ минуту, далѣе, *Великая Британія*, массивный локомотивъ компаундъ Сѣверо-Западной дороги, построенный въ Крю въ 1891 г., вѣсомъ въ 75 тоннъ, легко тащитъ за собою тяжелый поѣздъ въ 25 курьерскихъ вагоновъ со среднею скоростью 50 миль въ часъ, потребляя при этомъ сравнительно мало топлива. Этотъ паровозъ былъ описанъ въ газетахъ какъ самое замѣчательное изъ того, что только было построено за послѣдніе годы на заводахъ Англіи. Подпорки

для осей его необычайной длины, и всѣ части сдѣланы настолько солидно, что паровозъ можетъ работать долгое время, не нуждаясь въ поправкахъ. Паровозъ былъ специально предназначенъ какъ для быстрыхъ, такъ и для тяжелыхъ пассажирскихъ поѣздовъ, ходящихъ въ Шотландію, и обнаружилъ на испытаніи настолько хорошія качества, что безъ сомнѣнія оправдалъ возлагавшіяся на него надежды. Паровозъ этотъ отличается быстротой и силой, онъ легко пробѣгаетъ болѣе, чѣмъ 50 миль въ часъ, съ двойнымъ поѣздомъ, т. е. увлекая за собою 25 вагоновъ. Онъ проходилъ даже 55 миль въ часъ съ подобнымъ-же поѣздомъ. Установленная на испытаніи скорость его колеблется отъ 30 до 55 миль въ часъ при небольшомъ потребленіи топлива. Послѣднее обстоятельство представляетъ большое значеніе для инженеровъ и управляющихъ дорогами; въ самомъ дѣлѣ, если вспомнить, что количество угля, потребляемаго въ день на Сѣверо-Западной желѣзной дорогѣ, достигаетъ уже теперь 3.095 тоннъ, то всякое сбереженіе топлива въ часъ представляется весьма желательнымъ. Далѣе, утверждаютъ, что паровозы компаундъ потребляютъ на 6 пудовъ угля меньше на милю, чѣмъ паровозы другаго типа при той-же самой работѣ, и что они могутъ передвигать грузы, требующіе двухъ паровозовъ простой системы. Если это правда, то сбереженіе угля на Сѣверо-Западной дорогѣ должно быть весьма значительно. Слѣдующую замѣчательную черту въ этомъ типѣ паровозовъ представляетъ камера для сжиганія, помѣщающаяся въ томъ-же цилиндрѣ, гдѣ и котелъ. Въ эту камеру поступаютъ всѣ газы изъ топки, такъ что теплота ихъ не пропадаетъ даромъ, а идетъ на усиленное нагрѣваніе воды и образованіе пара. Хотя паровозы этого типа тяжелѣе прежнихъ, однако они построены съ такимъ разсчетомъ, что на каждое колесо ихъ ложится тяжесть не больше обыкновенной, такъ что они не производятъ лишняго давленія на рельсы и на мосты. Двѣ пары движущихъ колесъ помѣщаются впереди топки, добавочная пара меньшихъ колесъ находится позади очага подъ площадкой, гдѣ помѣ-

щаются машинистъ и его помощникъ. Тяжесть распредѣляется, такимъ образомъ, поровну между этими и передними колесами, которыя снабжены подвижными осевыми коробками Уэба, такъ что, несмотря на значительную длину всей машины, она быстро и совершенно безопасно можетъ проходить по закругленіямъ пути.

И все-таки, несмотря на всѣ замѣчательныя усовершенствованія, паровозъ этотъ въ существенномъ построенъ сходно съ *Ракетой*. Различія заключаются въ безчисленномъ числѣ мелочей, потребовавшихъ со стороны инженеровъ немалой доли изобрѣтательности и сообразительности; далѣе, разница заключается еще въ цилиндрахъ компаундъ, болѣе высокомъ паровомъ давленіи и въ удивительномъ сочетаніи силы и скорости движенія. Такъ, *Великій Сѣверный* ежедневно пробѣгаетъ изъ Грентема въ Лондонъ со скоростью 53—54 миль въ часъ, а 10 марта 1888 года было напечатано въ газетѣ, что одинъ изъ поѣздовъ этой дороги, проложенной между Менчестеромъ и Лондономъ, прошелъ на пути изъ Грентема въ Лондонъ одну милю въ 46 секундъ, т. е. значитъ $78^{1}/_{4}$ миль въ часъ, а 2 мили подъ-рядъ онъ прошелъ въ 47 секундъ каждую, т. е. со скоростью 76 миль въ часъ. Мы сомнѣваемся, чтобъ существовала во всемъ мірѣ еще одна желѣзная дорога, на которой правильное пассажирское движеніе совершалось съ большей скоростью, чѣмъ какою отличаются нѣкоторые курьерскіе поѣзда Большой Сѣверной линіи между Грентемомъ и Лондономъ. Средняя скорость поѣзда, направляющагося въ Менчестеръ, нѣсколько превышаетъ 54 мили въ часъ. Далѣе, существуютъ въ Англіи курьерскіе поѣзда Большой Западной линіи, подъ названіемъ *Голландецъ* и *Зулусъ*, которые лишь немного уступаютъ по быстротѣ вышеупомянутымъ. Въ общемъ поэтому можно сказать, что паровозы системы компаундъ, несмотря на свои совершенства, не одержали надъ своими соперниками побѣды въ отношеніи скорости движенія.

Паровозы компаундъ употребляются главнымъ образомъ

на Сѣверо-Западной, Большой Восточной и Сѣверо-Восточной линіяхъ, и если только они окажутся болѣе дешевыми, то они, безъ сомнѣнія, даже если-бы двигались съ такою-же скоростью, какъ обыкновенные паровозы, войдутъ во всеобщее употребленіе.

ГЛАВА V.

Миля въ минуту.

„Милордъ, скорость курьерскаго поѣзда надо увеличить. Томсонъ, главный управляющій, далъ намъ приказаніе по этому предмету".

Такъ говорилъ лорду Розбери дорожный мастеръ изъ Карлейля 19 марта 1894 года.

Лордъ Розбери, въ то время недавно ставшій первымъ министромъ, ѣхалъ въ Эдинбургъ, чтобы произнести тамъ передъ публикой рѣчь. Вѣроятно поѣздъ запоздалъ, а можетъ быть, и самъ министръ, поглощенный множествомъ хлопотъ, оставилъ мало времени на дорогу. Тогда-то по приказанію Томсона, главнаго управляющаго Каледонской желѣзной дороги, скорость поѣзда была увеличена, и онъ помчался, дѣлая болѣе 101 мили въ 105 минутъ; это одинъ изъ самыхъ замѣчательныхъ, когда-либо извѣстныхъ, пробѣговъ паровоза. Поѣздъ прибылъ за 15 минутъ до назначеннаго срока, и лордъ Розбери могъ, такимъ образомъ, сдержать свое обѣщаніе. Этотъ пробѣгъ происходилъ примѣрно со скоростью одной мили въ минуту. Случай подобной-же быстроты имѣлъ мѣсто 2 года передъ этимъ. Какой-то гвардейскій офицеръ опоздалъ на Южный поѣздъ, отходящій изъ Стерлинга; онъ находился въ отпуску въ Шотландіи и былъ обязанъ на слѣдующее утро явиться въ Лондонъ. Что тутъ было дѣлать? Оставаться-ли на мѣстѣ, сожалѣя о случившемся, или бѣжать на телеграфъ и отправить извинительную телеграмму? Но нѣтъ, кто другой,

а онъ этого не сдѣлаетъ. Онъ заказываетъ особый поѣздъ, который стремглавъ летитъ по рельсамъ и догоняетъ упущенный поѣздъ въ Карлейлѣ, пробѣжавъ 118 миль въ 126 минутъ, т. е. приблизительно милю въ минуту, причемъ весь пробѣгъ былъ совершенъ немного болѣе, чѣмъ въ два часа.

Чтобы достигнуть большей средней скорости, паровозъ долженъ двигаться по нѣкоторымъ частямъ пути, напримѣръ по легкому наклону съ гораздо большею быстротою; такъ, при скорости въ 52 мили въ часъ, съ какою правильно ходятъ лучшіе курьерскіе поѣзда въ Англіи, паровозъ долженъ временами мчаться по 70 и даже по 76 миль въ часъ. Въ Соединенныхъ Штатахъ утверждаютъ, будто самые быстрые. регулярные поѣзда ходятъ у нихъ; именно курьерскій поѣздъ Центральной Нью-Іоркской линіи пробѣгаетъ пространство въ 140 миль между Нью-Іоркомъ и Буффало со средней скоростью въ 52,02 миль въ часъ, но 80 миль онъ мчится со скоростью $56^3/_4$ мили въ часъ. Говорятъ также, что въ августѣ 1891 года поѣздъ желѣзнодорожной линіи Ридингъ пробѣгалъ на участкѣ Нью-Іоркъ одну милю менѣе чѣмъ въ 40 секундъ, а 12 миль пробѣжалъ въ среднемъ въ $43^1/_2$ секунды на каждую милю. Англійскіе поѣзда, конечно, могутъ достигнуть той-же скорости, но дѣло въ томъ, что большая скорость не оплачивается съ выгодой, такъ какъ она слишкомъ портитъ части машины. Дальнѣйшимъ препятствіемъ является потребленіе угля. Американскіе желѣзнодорожные инженеры, согласно даннымъ газеты „Инженеръ“, не могутъ обойтись менѣе, какъ 100 фунтами угля на квадратный футъ поверхности котла. Между тѣмъ какъ изъ того-же журнала мы узнаемъ, что среднее потребленіе угля на замѣчательномъ паровозѣ Уэба „Великая Британія“ немногимъ превышаетъ 73 фунта на квадратный дюймъ въ часъ или въ общемъ 1.500 фунтовъ въ часъ.

Рельсы такъ-же сильно страдаютъ отъ частаго быстраго движенія по нимъ. Но инженеры справились съ этимъ затрудненіемъ, приготовляя въ настоящее время стальные рельсы

и даже стальныя шпалы. Тѣмъ не менѣе изнашиваніе и повреждeніе частей машины отъ продолжительнаго скораго движенія весьма велики. Безполезный вредъ этотъ былъ причиной, почему пришлось упразднить знаменитый скорый поѣздъ въ Эдинбургъ. Безъ сомнѣнія, средняя скорость въ 50 и 52 мили въ часъ совершенно достаточна для обычнаго теченія человѣческихъ дѣлъ. Было бы, конечно, удобно, если-бы можно было достигнуть безъ особыхъ издержекъ большей скорости, но если нѣтъ, то публика должна довольствоваться и этой скоростью. Тѣмъ не менѣе въ то время, когда лѣтомъ 1888 г. ходилъ быстрый поѣздъ въ Эдинбургъ, были достигнуты въ отношеніи скорости замѣчательные результаты. Такъ, напримѣръ, поѣзда Сѣверо-Западной линіи пробѣгали разстояніе въ 400 миль между Эустономъ и Эдинбургомъ въ 427 минутъ. Затѣмъ *Великій Сѣверный* и *Восточно-Промышленный* поѣздъ на слѣдующій день пробѣжалъ 393 мили въ 423 минуты, включая сюда 124 1/2 мили между Ньюкаслемъ и Эдинбургомъ, пройденныя въ 123 минуты. Это, разумѣется, скорѣе чѣмъ милю въ минуту, особенно если принять въ разсчетъ, что весь пробѣгъ длился немногимъ болѣе двухъ часовъ.

До сихъ поръ пассажиры третьяго класса совершенно не принимались въ разсчетъ, но затѣмъ компаніи нашли выгоднымъ для себя обратить вниманіе на ихъ удобства, и вскорѣ появились скорые поѣзда для пассажировъ всѣхъ трехъ классовъ. Такъ сталъ ходить *Летучій Шотландецъ*, который по скорости движенія все время превосходилъ движеніе по Западно-Прибрежной линіи, но былъ неудобенъ тѣмъ, что возилъ пассажировъ только перваго и второго класса. Тогда-то Западно-Прибрежная линія объявила, что поѣзда ея будутъ доходить въ Эдинбургъ въ 9 часовъ, а такъ какъ путь этотъ для паровозовъ очень труденъ, ибо лежитъ черезъ Кумбріенскія высоты и, сверхъ того, на 7 миль длиннѣе, то паровозамъ этой линіи приходится ходить быстрѣе и работать усиленнѣе своихъ соперниковъ. Но Большая Сѣверная линія, заслуженно прославившаяся быстротой своего движенія, не

хотѣла уступить, такъ что Восточно-Прибрежной вѣтви ея пришлось сократить время пробѣга между тѣми-же пунктами съ 9 часовъ на $8^1/_2$. Въ такомъ положеніи конкурирующія линіи оставались въ теченіе мѣсяца, когда Западно-Прибрежная линія спокойно заявила, что ея поѣзда будутъ также возить въ $8^1/_2$ часовъ. И вотъ закипѣла упорная борьба, въ которой соперники наносили другъ другу тяжелые и быстрые удары. Это была борьба гигантовъ, но велась она съ обѣихъ сторонъ честно и благородно.

Поѣздъ Западно-Прибрежной линіи приходилъ въ Эдинбургъ въ половинѣ седьмого. *Летучій Шотландецъ* Восточной линіи сталъ поэтому приходить въ столицу Шотландіи въ шесть часовъ. Тогда поѣздъ Западно-Прибрежной линіи сталъ пробѣгать все разстояніе въ 8 часовъ, проходя участокъ между Эустономъ и Крю въ $158^1/_2$ миль въ 178 минутъ безъ всякой остановки — вѣроятно, самый большой пробѣгъ подобнаго рода. Поѣзда Каледонской компаніи, именно Сѣверо-Западной линіи ея, стали тогда проходить $100^3/_4$ мили между Карлайлемъ и Эдинбургомъ въ 104 минуты. Поѣзда Сѣверо-Западной линіи послѣ того стали проходить 90 миль пути между Престономъ и Карлайлемъ по Кумберлендскимъ высотамъ въ 90 минутъ, и необычайную быстроту эту трудно было превзойти, если только вообще она когда-либо будетъ превзойдена; вскорѣ поѣзда той-же компаніи стали пробѣгать разстояніе между Эустономъ и Крю въ 167 минутъ вмѣсто 178, какъ это было за нѣсколько дней то того. Все это, вмѣстѣ съ увеличеніемъ скорости на другихъ участкахъ пути, привело къ тому, что 13 августа Западно-Прибрежная линія также увеличила скорость движенія, причемъ поѣзда Сѣверо-Восточной вѣтви проходили 205 миль въ 235 минутъ, а Большая Сѣверная линія достигла такой же, если не большей, скорости, дѣлая 393 мили въ 323 минуты. Нѣсколько миль на этой дорогѣ поѣзда пробѣгали со скоростью 76 миль въ часъ.

Для того, чтобы достигнуть этой необычайной скорости, пришлось до послѣдней возможности уменьшить грузъ по-

ѣздовъ и сократить, а то и вовсе уничтожить время остановокъ. Но расходы были слишкомъ велики, движеніе не приносило выгоды ни удобствомъ своимъ, ни деньгами, и предъ этой необходимостью пришлось склониться соперничающимъ компаніямъ. Если, однако, припомнить, что на Большой Сѣверной линіи поѣзда ежедневно приходятъ въ Грентемъ, пробѣгая $105^1/_4$ миль въ 115 минутъ, т. е. почти милю въ минуту, и что на Сѣверо-Западной линіи поѣзда ходятъ со среднею скоростью 55 миль въ часъ, то нельзя не признать, что паровозъ вполнѣ оправдалъ пророчество Джорджа Стивенсона, которое онъ изрекъ, когда строилъ *Блетчера,* а именно, что скорость паровоза можетъ быть увеличиваема безгранично.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ Диконъ предсказалъ въ одномъ американскомъ журналѣ, что 100 миль въ часъ—вотъ скорость будущихъ курьерскихъ поѣздовъ, предположивъ, что пассажиры откажутся отъ роскошныхъ купэ, отъ спальныхъ и обѣденныхъ вагоновъ. Но послѣднее обстоятельство пока представляется сомнительнымъ.

Но быстрота вовсе не представляетъ монополію однихъ сѣверныхъ линій. Другія компаніи, помимо Восточной и Западной Прибрежной линіи, также отличаются скоростью своихъ поѣздовъ. Такъ, напримѣръ, *Летающій Голландецъ* Главной Западной линіи ежедневно пробѣгаетъ $77^1/_4$ миль между Лондономъ и Суиндономъ въ 87 минутъ, а Акуорсъ утверждаетъ со словъ завѣдывавшаго поѣздами инспектора, что знаменитый паровозъ этой линіи *Лордъ Острововъ*, работавшій на ней съ 1851 года, провозилъ поѣздъ между Суиндономъ и Лондономъ, т. е. тѣ-же $77^1/_4$ мили, въ 72 минуты.

Нѣкоторые изъ старыхъ паровозовъ ходили очень хорошо. Акуорсъ увѣряетъ, что паровозъ, ходившій между Бристолемъ и Экcетеромъ и имѣвшій девятифутовыя движущія колеса — давно вымершій типъ паровозовъ — много лѣтъ тому назадъ спускался по крутому склону со скоростью 80 миль въ часъ, чего мы не знаемъ даже въ настоящее время. Наи-

большая быстрота, достигнутая во время описанныхъ состязаній между обѣими шотландскими линіями, не превышала повидимому 67 миль въ часъ, хотя весьма возможно, что въ этомъ отношеніи большое значеніе имѣлъ грузъ поѣзда. Акуорсъ самъ, говорятъ, совершилъ наиболѣе быструю и опасную поѣздку. Онъ отправился на *Голландцѣ* изъ Педдингтона въ 11 ч. 46 м. и, встрѣтивъ обратный поѣздъ въ Суиндонѣ, вернулся назадъ въ 2 ч. 45 м., пробѣжавъ, такимъ образомъ, $154^1/_2$ мили въ 177 минутъ, причемъ 5 минутъ приходится на остановку. Путь, повидимому, доступнѣе въ направленіи къ Лондону, такъ что по немъ можно проходить милю за милей по 60 миль въ часъ. Хронографъ указывалъ $56^1/_2$—58 секундъ для мили, между тѣмъ какъ въ обратномъ направленіи къ Суиндону онъ указывалъ $34^1/_2$ мили въ 34 минуты. Наклонъ пути, безъ сомнѣнія, имѣетъ большое значеніе въ вопросѣ о скорости. Дороги Мидленда по своимъ крутымъ склонамъ принадлежатъ къ самымъ труднымъ во всей Англіи, тѣмъ не менѣе превосходные паровозы этой линіи пробѣгаютъ съ тяжелымъ грузомъ вагоновъ $99^3/_4$ мили до Лейстера въ 128 минутъ. Принимая въ разсчетъ крутыя высоты, на которыя приходится взбираться локомотиву для того только, чтобъ снова спуститься въ низину, нельзя не признать, что подобная быстрота движенія не уступаетъ знаменитымъ пробѣгамъ паровозовъ Главной Сѣверной линіи.

Управленіе какой-нибудь большой желѣзнодорожной линіи представляетъ въ настоящее время нѣчто вродѣ небольшого государства. Сэръ Джорджъ Финдлей, главный управляющій Сѣверо-Западной К^0, докладывалъ въ 1892 году Коммиссіи Труда, что капиталъ, затраченный на англійскія желѣзныя дороги, достигалъ въ это время громадной суммы въ 897.000.000 фунтовъ, что въ годъ выручается около 80.000.000 фунтовъ, и что болѣе половины этой суммы, а именно 43.000.000 выплачивается въ качествѣ жалованья, причемъ на всѣхъ линіяхъ работаетъ около полмилліона людей.

Вотъ какихъ необычайныхъ размѣровъ достигло развитіе

желѣзныхъ дорогъ, а вѣдь паровозъ именно и составляетъ самую душу ихъ. Стивенсонъ двинулъ его, такъ сказать, по прямому пути, по которому онъ и двигается съ тѣхъ поръ, и за свою громадную скорость движенія, за силу, съ которою онъ передвигаетъ грузы, и за крѣпость и красоту постройки, вполнѣ заслуживаетъ названія одного изъ чудесъ свѣта.

ГЛАВА I.

„Комета появляется".

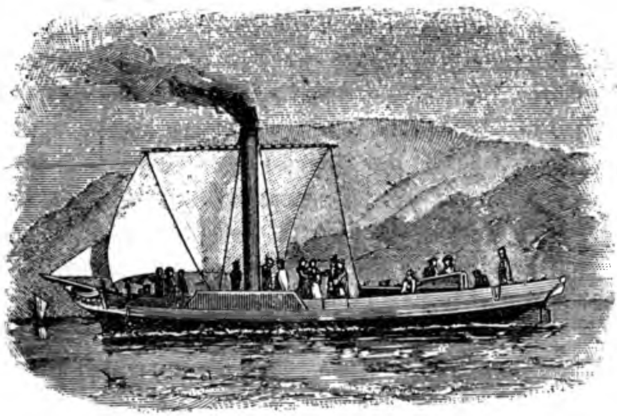
„Если-бъ только можно было достигать до мѣста быстрѣе, я бы устроилъ свои дѣла получше".

Такъ въ 1810 году мечталъ Генри Бель изъ Глазго. Это былъ даровитый и предпріимчивый человѣкъ, устроившій въ Геленсборо на Клайдѣ отель и купальное заведеніе. Но онъ нуждался въ большемъ числѣ посѣтителей и ломалъ себѣ голову, придумывая, какъ-бы облегчить публикѣ возможность посѣщать эту мѣстность. Онъ завелъ сперва лодки, приводимыя въ движеніе лопастями, управляемыми рукой, но неудачно. Такія приспособленія были въ ходу за нѣсколько лѣтъ до того, хотя возможно, что онъ ничего не зналъ объ этомъ. Исторія разсказываетъ, будто лодки съ такими-же лопастями въ видѣ колесъ, приводимыхъ въ движеніе быками, употреблялись древними египтянами. Но возможно, что это только предположеніе. Говорятъ, что римляне и китайцы имѣли такія-же лодки, колеса которыхъ приводились въ движеніе людьми или животными—у китайцевъ, очевидно, исключительно людьми.

Такое-же судно, повидимому, подвергалось испытанію на Темзѣ въ XVII столѣтіи; было-ли это извѣстно Белю или нѣтъ, во всякомъ случаѣ опыты его съ такимъ-же судномъ оказались неудачными. Что тутъ было дѣлать?

Онъ рѣшилъ построить паровую лодку. На первый взглядъ, повидимому, нѣтъ никакой связи между купаньемъ и пароходомъ, но несомнѣнно, что обладаніе купальнымъ отелемъ было причиной, почему Бель принялся строить пароходъ и,

такимъ образомъ, сталъ первымъ человѣкомъ въ Англіи, употреблявшимъ его для общественныхъ и торговыхъ цѣлей. Это было довольно забавное судно. Труба его стояла косо и употреблялась въ качествѣ мачты, выкидывая въ то-же время густые клубы дыма. Но судно оказалось удачнымъ и ходило въ среднемъ по 5 миль въ часъ. Оно ползало вверхъ и внизъ по рѣкѣ, и какъ-бы тамъ ни было, однако, все-же надоумило добрыхъ людей того времени, что паръ можно примѣнить и къ мореплаванію. Судно называлось *Комета* вовсе не потому,



Пароходъ „Комета“ 1811 года.

чтобы, по мнѣнію собственника его, оно напоминало этотъ блестящій метеоръ, а просто оттого, что, какъ говорилъ Бель, „оно было построено и закончено въ тотъ-же самый годъ, когда появилась комета“.

„Что побудило васъ построить пароходъ?“, могъ-бы спросить Беля кто-нибудь изъ его друзей въ то время, какъ, стоя на берегу, они наблюдали *Комету*, которая плескала по водѣ своими лопастями въ видѣ лопатъ.

„Отчасти меня побудили къ тому опыты Миллера, отчасти письмо Фультона. Вы знаете, что Фультонъ съ успѣхомъ пускалъ своего *Клермона* въ Америкѣ. Онъ былъ здѣсь для

переговоровъ съ Симингтономъ, который, какъ вы помните, держалъ пароходъ на Форсъ-Клайдскомъ каналѣ; кромѣ того, онъ писалъ мнѣ, спрашивая о машинахъ и прося навести справки о лодкахъ Миллера, а также прислать ему чертежи".

„Ну, и что-же вы сдѣлали?"

„А я послалъ; но когда онъ отвѣтилъ мнѣ потомъ, что построилъ по чертежамъ паровую лодку, которая, правда, потребовала впослѣдствіи нѣкоторыхъ усовершенствованій, то я подумалъ: какъ глупо посылать свои разсужденія за границу, а не пытаться осуществить ихъ здѣсь у себя".

„Итакъ, вы построили *Комету*?"

„Такъ точно; я сдѣлалъ нѣсколько моделей, пока не добился удовлетворительныхъ результатовъ, и когда убѣдился, что мыслимое осуществимо, то заключилъ контрактъ съ фирмой Джонъ Удъ и К° въ Портъ-Глазго, которая и построила мнѣ эту лодку, а я уже приспособилъ къ ней, какъ вы видите, машину и лопасти. Джонъ Робертсонъ построилъ машину; но взойдемте на бортъ, и вы сами увидите ее".

Такъ и сдѣлали наши воображаемые собесѣдники и, вступивъ на бортъ *Кометы*, они познакомились съ ея механизмомъ. Это было маленькое судно всего 40 футовъ въ длину, 10½ въ ширину и вмѣстимостью едва въ 25 тоннъ. Топка была выложена кирпичемъ; котелъ, вмѣстѣ съ расположеннымъ позади его механизмомъ, находился на одномъ концѣ судна, а не въ серединѣ, какъ это бываетъ теперь. За то труба торчала по срединѣ въ косомъ направленіи и вполнѣ отвѣчала своему назначенію—служить мачтой и нести паруса. Но будемъ продолжать нашъ воображаемый разговоръ.

„Взгляните на машину,—говоритъ своему другу Бель.—Какъ видите, у насъ одинъ только цилиндръ. Поршень прикрѣпленъ рычагомъ къ валу съ большимъ зубчатымъ колесомъ, которое, цѣпляясь за пару другихъ зубчатыхъ колесъ на осяхъ лопастей, заставляетъ ихъ двигаться".

„Ну, а лопасти?"

„Вы видите два прибора съ каждой стороны съ лопа-

стями; каждая лопасть напоминаетъ лопату. Но, кажется, ихъ придется перемѣнить и устроить вмѣсто нихъ колеса".

Бель выполнилъ свое усовершенствованіе и въ скоромъ времени придумалъ лопастныя колеса болѣе удобной формы. Съ такимъ усовершенствованіемъ и съ новой машиной *Комета* проходила 6—7 миль въ часъ. Но еще до того пивоваръ Хютчисонъ построилъ другую лодку, гораздо большихъ размѣровъ, чѣмъ *Комета*, съ машиной въ 10 лошадиныхъ силъ, между тѣмъ какъ машина *Кометы* равнялась всего только тремъ. Этотъ пароходъ проходилъ 9 миль въ часъ, и проѣздъ на немъ обходился въ три раза дешевле, чѣмъ въ экипажѣ.

Новость о томъ, что по Клайду ходятъ пароходы, быстро распространилась, и пароходы стали появляться и на другихъ англійскихъ рѣкахъ. Такимъ образомъ успѣхъ новой попытки былъ обезпеченъ.

Но какимъ-же образомъ народилось паровое судно? Вѣдь Бель воспользовался чужими трудами, и его судно, конечно, не было первымъ пароходомъ, хотя и нѣтъ сомнѣнія, что въ Англіи оно первое стало перевозить пассажировъ. Въ дѣйствительности, такъ-же, какъ и надъ локомотивомъ, надъ изобрѣтеніемъ парохода работало нѣсколько умовъ. Въ числѣ первыхъ изобрѣтателей его главное мѣсто принадлежитъ Патрику Миллеру изъ Дельсуинтона и Уильяму Симингтону изъ Уенлокхедскихъ копей. Симингтонъ дѣйствительно, говорятъ, построилъ первое удачное паровое судно въ свѣтѣ. Оно называлось *Шарлота Дундесъ* и еще въ 1802 году пробуксировало двѣ баржи въ 140 тоннъ, обѣ на разстояніе 19½ миль, въ 6 часовъ при сильномъ противномъ вѣтрѣ. Оно было построено при благосклонномъ покровительствѣ лорда Дундесъ и первоначально назначалось для провода судовъ по Форсъ-Клайдскому каналу, но собственники канала воспротивились новому способу передвиженія изъ опасенія, какъ бы производимое колесами волненіе не повредило каналу. *Шарлоту Дундесъ*, несмотря на успѣшныя испы-

танія, вытащили на берегъ и обрекли на сломъ. Но Фультонъ и Бель оба ознакомились съ ней, и мы можемъ смѣло предположить, что это знакомство не осталось безъ послѣдствій для ихъ будущей дѣятельности. Машина *Шарлоты Дундесъ* принадлежала къ типу машинъ двойного дѣйствія, введеннаго Уаттомъ. Колесо помѣщалось на кормѣ, и мы знаемъ, что лодки съ подобнаго рода расположеніемъ колесъ употребляются и до сихъ поръ въ нѣкоторыхъ случаяхъ. Такъ, Іерроу построилъ такое судно въ 1892 г. для плаванія по мелкимъ рѣкамъ и лагунамъ на западномъ берегу Африки, такъ какъ винтовое судно постоянно путалось-бы своимъ винтомъ въ водоросляхъ.

Такимъ образомъ мы можемъ утверждать, что *Шарлота Дундесъ* являлась „первымъ когда-либо построеннымъ и удачнымъ паровымъ судномъ“. Это такъ-же несомнѣнно какъ и то, что оно обязано своимъ успѣхомъ Уильяму Симингтону. Но успѣхъ, какъ Симингтона, такъ и послѣдующихъ изобрѣтателей, сталъ возможнымъ благодаря лишь открытіямъ и усовершенствованіямъ, сдѣланнымъ Джемсомъ Уаттомъ. Опыты предпринимались и до Симингтона. Такъ, если вѣрить испанскому королевскому отчету, нѣкто Бласко-де-Гарай показывалъ паровое судно въ 1543 г. въ Барселонѣ. Въ этомъ суднѣ имѣлся большой чанъ съ кипящей водой и пара колесъ по бокамъ. Мнѣнія нѣкоторыхъ были въ пользу этого открытія, и Бласко получилъ награду, но открытіе свое онъ хранилъ въ секретѣ, и оно умерло вмѣстѣ съ нимъ. Затѣмъ, говорятъ, маркизъ Уорстеръ изобрѣлъ въ 1655 г. нѣчто вродѣ парового двигателя. Далѣе, Джонатанъ Хёль взялъ въ 1736 г. патентъ на паровое судно съ лопастями; а въ числѣ различныхъ изобрѣтателей въ Англіи, Франціи и Америкѣ былъ маркизъ Жоффруа, показывавшій въ Ліонѣ въ 1783 году устроенный имъ пароходъ. Наконецъ въ 1787 г. Патрикъ Миллеръ, говорятъ, взялъ въ Англіи патентъ на лопастныя колеса. Миллеръ былъ джентльменъ изъ Дельсуинтона въ Думфришайрѣ, удалившійся на покой и интересовавшійся меха-

никой. Онъ дѣлалъ опыты съ лопастными колесами и пытался также усовершенствовать кораблестроеніе. Вначалѣ колеса приводились въ движеніе людьми; въ одинъ прекрасный день лодка Миллера съ парой колесъ, изъ которыхъ каждое приводилось во вращеніе человѣкомъ, вступила въ состязаніе съ таможенной лодкой, причемъ оказалось, что для вращенія колесъ требуется болѣе сильный двигатель, чѣмъ человѣческія руки. Вотъ тутъ-то и родилась или, вѣрнѣе, возродилась мысль о паровомъ судоходствѣ. У Миллера въ качествѣ учителя при сыновьяхъ жилъ нѣкто Тейлоръ, часто принимавшій участіе въ опытахъ съ его лодками. Говорятъ, Тейлоръ внушилъ ему мысль примѣнить къ своему судну паръ, но Миллеръ, будто-бы, сомнѣвался въ практичности этого двигателя. Какъ-бы тамъ ни было, онъ, наконецъ, рѣшился испытать его, такъ что въ лѣтніе дни 1787 года предметъ этотъ неоднократно обсуждался въ Дельсуинтонѣ. Тейлоръ сообщилъ обо всемъ этомъ Симингтону, съ которымъ, повидимому, находился въ дружбѣ, хотя не совсѣмъ ясно, не думалъ-ли тотъ самостоятельно о примѣненіи паровой силы. Во всякомъ случаѣ, въ октябрѣ 1788 года опытъ былъ произведенъ на Дельсуинтонскомъ озерѣ. При этомъ присутствовалъ мальчикъ, впослѣдствіи лордъ Врохемъ, присутствовалъ также Робертъ Бернсъ, изъ чего видно, что опытъ заинтересовалъ очень многихъ. Онъ, повидимому, увѣнчался успѣхомъ, такъ что въ слѣдующемъ году было построено судно большихъ размѣровъ, испытанное опять-таки съ нѣкоторымъ успѣхомъ на Форсъ-Клайдскомъ каналѣ. Но Миллеръ, вслѣдствіе-ли того, что истратилъ, по его мнѣнію, на эти опыты много денегъ (Карлайль увѣряетъ, будто Миллеръ убилъ на это предпріятіе и свою жизнь, и состояніе и умеръ нищимъ и съ разбитымъ сердцемъ), или-же потому, что удовлетворился достигнутыми результатами, оставилъ всякія дальнѣйшія попытки. Возможно, что онъ не видѣлъ возможности примѣнить свое открытіе на дѣлѣ. Такъ это или не такъ, но развитіе парового судна не подвинулось впередъ ни на шагъ, пока Симингтонъ съ по-

мощью лорда Дундесъ не приступилъ къ своимъ опытамъ. Руссель думаетъ, что изобрѣтеніемъ парового пароходства мы обязаны совокупнымъ усиліямъ этихъ трехъ лицъ. „Созданіе парового судна,—говоритъ онъ,—слишкомъ гигантскій подвигъ, чтобы быть по силамъ одному человѣку, оно явилось благодаря одному изъ тѣхъ счастливыхъ сочетаній, въ которыхъ отдѣльныя лица являются не болѣе какъ орудіями, вырабатывающими каждое свою часть въ великой системѣ, создать которую не сумѣлъ-бы ни одинъ изъ нихъ“. Къ этимъ тремъ изобрѣтателямъ слѣдуетъ, однако, причислить англичанина Генри Беля и американца Роберта Фультона, которые подвинули великое предпріятіе настолько, что обезпечили ему вѣрный успѣхъ. Лодка Миллера имѣла два кузова, между которыми двигались лопастныя колеса. Симингтонъ помѣстилъ свое колесо на кормѣ, а Бель—по бокамъ судна.

„Э-э, она пойдетъ работать!“ говорили, вѣроятно, зрители, наблюдая, какъ странное судно *Шарлотта Дундесъ* съ своими двумя рулями тянуло по каналу баржи. „Э-э, она пойдетъ работать: только завѣдывающій каналомъ не позволитъ ей; они думаютъ, что волненіе, производимое колесами, смоетъ откосы берега!“

„Ну, такъ я выполню то-же самое въ другомъ мѣстѣ, гдѣ мнѣ не станутъ мѣшать,—замѣтилъ другой.—У насъ въ Америкѣ не такъ боятся за берега своихъ рѣкъ“.

Человѣкъ, въ уста котораго мы влагаемъ эти слова, и который, безъ сомнѣнія, наблюдалъ съ берега, какъ по каналу плыла *Шарлотта Дундесъ*, былъ Робертъ Фультонъ. Онъ вмѣстѣ съ своимъ товарищемъ Ливингстономъ пользуется въ Соединенныхъ Штатахъ славой изобрѣтателя пароходовъ.

Вотъ вкратцѣ исторія парохода. Не упуская изъ виду того, что было сдѣлано другими, мы видимъ, что Миллеръ, Тейлоръ и Симингтонъ, воспользовавшись изобрѣтенной Уаттомъ паровой машиной, изобрѣли паровое судоходство; но, узнавъ кое-что объ ихъ опытахъ, Фультонъ въ Америкѣ и

Бель въ Англіи обезпечили за этимъ открытіемъ успѣхъ. Но послѣдуемъ за Фультономъ въ его приключеніяхъ.

ГЛАВА II.

По малымъ водамъ.

„Я-бы не рискнулъ потратить свои деньги на эту штуку“.

„Я тоже. Она не принесетъ никакой выгоды“.

„Я такъ полагаю, что она лопнетъ еще до наступленія вечера“.

„Пожалуй. Но вотъ она начинаетъ ворочаться“.

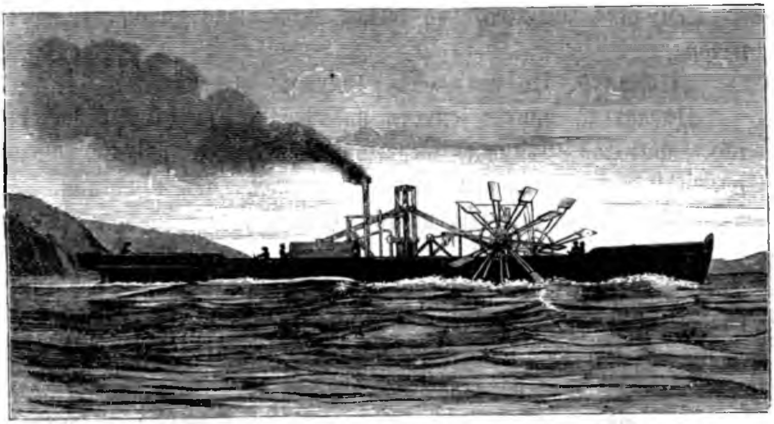
Нѣсколько минутъ спустя насмѣшливое выраженіе на лицахъ зрителей смѣнилось выраженіемъ изумленія. Судно пошло по водѣ точно живое и быстро удалялось отъ пристани.

„Какъ странно. Штука-то удалась“.

„Да, какъ видно“.

Наши зрители продолжали зѣвать на судно, которое двигалось по водѣ, какъ вдругъ среди собравшейся толпы раздались крики восторга и рукоплесканія „Штука несомнѣнно удалась“. Толпа собралась посмотрѣть на испытаніе *Клермона*, перваго парового судна въ Америкѣ. Мысль Фультона оказалась успѣшной, и онъ вмѣстѣ со своимъ товарищемъ Ливингстономъ, по имени помѣстья котораго было названо судно, построилъ удовлетворительный пароходъ въ Америкѣ за пять лѣтъ до того, какъ *Комета* появилась въ Англіи. Тѣмъ не менѣе машина *Клермона* была сдѣлана въ Англіи у Бультона и Уатта, и даже машинисты съ этого завода помогали ставить машину. Біографъ Фультона Кольденъ описываетъ это испытаніе слѣдующими словами: „Настроеніе невѣрующихъ измѣнилось въ нѣсколько минутъ,—не успѣло судно пройти четверть мили, какъ самые недовѣрчивые были обращены. Всякій, кто, разсматривая эту дорогую машину, благодарилъ Бога, надѣлившаго его достаточною мудростью,

чтобы не тратить деньги на подобныя пустыя затѣи, измѣнилъ свое мнѣніе въ моментъ, когда судно тронулось съ верфи и пошло полнымъ ходомъ; улыбка сожалѣнія смѣнилась выраженіемъ удивленія; глумленія невѣждъ, не обладающихъ достаточнымъ смысломъ и тактомъ, чтобы подавить свои презрительныя насмѣшки и глупыя шутки, были заглушены въ одно мгновенье всеобщимъ изумленіемъ, и онѣ должны были смолкнуть, когда торжество генія вызвало изъ устъ невѣрующей толпы, собравшейся на берегахъ, крики и возгласы по-



Первый пароходъ Фультона 1803 года.

здравленія и одобренія". Сцена эта происходила на славной рѣкѣ Хедзонъ, по которой судно совершило нѣсколько рейсовъ между Нью-Іоркомъ и Элбени въ качествѣ пассажирскаго парохода. Рейсъ изъ Элбени въ Нью-Іоркъ судно совершало въ 32 часа, а обратно въ 30. Средняя скорость его движенія равнялась 5 милямъ въ часъ. Въ настоящее время пароходы проходятъ то-же разстояніе въ 8 часовъ.

Въ то время судно это возбудило во всѣхъ чрезвычайное изумленіе. Кольденъ говоритъ, что какой-то господинъ, увидѣвшій его ночью на рѣкѣ, описывалъ его какъ „чудовище, двигавшееся противъ вѣтра и теченія, извергая огонь и дымъ".

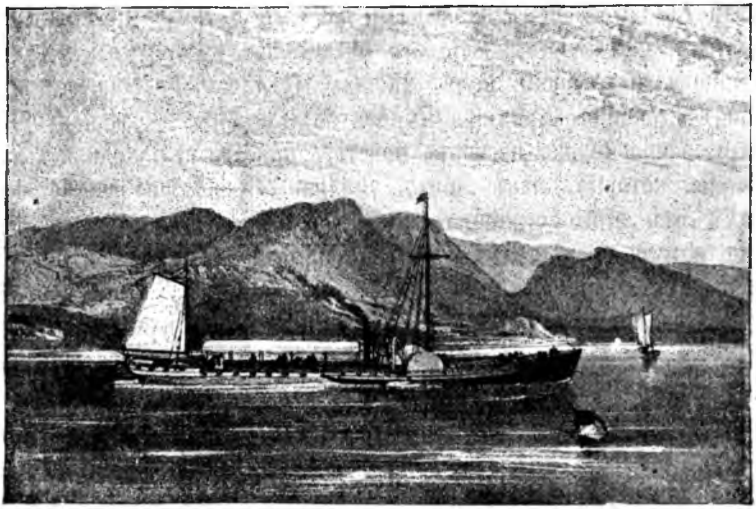
Далѣе онъ говоритъ: „съ другихъ судовъ пароходъ этотъ, когда шелъ по рѣкѣ, казался чѣмъ-то страшнымъ. Первый пароходъ, подобно нѣкоторымъ пароходамъ въ наши дни, отапливался сухими сосновыми дровами, вслѣдствіе чего изъ трубы его подымался на высоту нѣсколькихъ футовъ столбъ густого дыма, и всякій разъ, какъ мѣшали дрова въ топкѣ, изъ трубы вырывалась туча искръ, которыя ночью представляли блестящее и великолѣпное зрѣлище. Этотъ необычайный свѣтъ вначалѣ привлекалъ вниманіе матросовъ на всѣхъ судахъ. Они съ изумленіемъ наблюдали, какъ, несмотря на противный вѣтеръ и теченіе, явленіе это подвигалось къ нимъ, и, когда становился слышенъ шумъ машины и колесъ, то многіе при видѣ страшнаго зрѣлища въ испугѣ прятались подъ палубу, другіе торопились поскорѣе пристать къ берегу; находились и такіе, которые, павъ ницъ, умоляли Провидѣніе охранить ихъ отъ этого страшнаго чудовища, которое разгуливаетъ по водамъ, освѣщая себѣ путь пламенемъ, имъ-же самимъ извергаемымъ“.

Сравните это судно съ нынѣшнимъ пассажирскимъ пароходомъ, скользящимъ по водѣ въ 4—5 разъ скорѣе, но съ меньшимъ шумомъ и дымомъ, освѣщая пространство электрическимъ свѣтомъ, вырывающимся изъ оконъ его салоновъ.

Клермонъ имѣлъ въ длину 133 фута, въ ширину 18, а въ высоту 7. Цилиндръ его машины имѣлъ 24 дюйма въ поперечникѣ, а длина поршня равнялась 4 футамъ; лопастныя колеса были вначалѣ слишкомъ велики и, вообще, слишкомъ глубоко зарывались въ воду. Послѣ исправленія они, повидимому, имѣли 15 футовъ въ діаметрѣ. Сила машины равнялась 18 лошадинымъ, а вмѣстимость была 160 тоннъ.

Фультонъ дѣятельно продолжалъ строить пароходы до самой своей смерти въ 1815 году. Между прочимъ онъ пытался выстроить паровое военное судно, и труды его пользовались такимъ уваженіемъ, что обѣ палаты Соединенныхъ Штатовъ облачились по случаю его смерти въ трауръ. Дѣло его продолжалъ Стивенсъ, отецъ котораго окончилъ постройку

своего парохода за нѣсколько недѣль до успѣшнаго испытанія *Клермона.* Стивенсъ пришелъ къ мысли, что корпусъ парового судна можно значительно усовершенствовать, придавъ ему болѣе легкія очертанія. Стивенсъ, какъ разсказываютъ, довелъ скорость своихъ пароходовъ до 13 миль въ часъ, пользуясь при томъ машинами иной конструкціи, чѣмъ машины Фультона. Машины первыхъ пароходовъ обыкновенно были снабжены качающимся рычагомъ. Знаменитая *Комета* пред-



Пароходъ Фультона „Клермонъ".

ставляла именно такой типъ, и построившій ее Дженъ Робертсонъ впослѣдствіи помѣстилъ ее въ Кенсингтонскій музей. Такой качающійся рычагъ или балансиръ работалъ, вращаясь на оси, помѣщаясь между поршнемъ съ одной стороны и передаточнымъ стержнемъ, прикрѣпленнымъ къ мотылю, съ другой. Такимъ образомъ одинъ конецъ его былъ прикрѣпленъ къ стержню поршня, а другой къ передаточному стержню, приводившему въ движеніе мотыль и колесо. Дальнѣйшимъ развитіемъ этой машины является, повидимому, машина съ

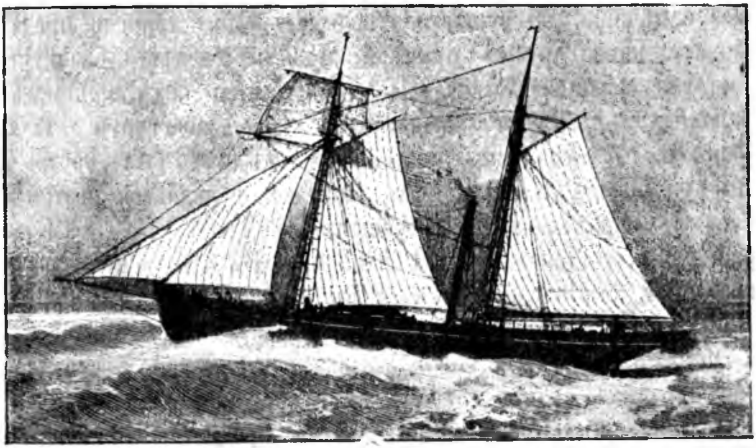
боковымъ рычагомъ, которой пользовались главнымъ образомъ для морскихъ судовъ. Боковые рычаги, повидимому, представляютъ ничто иное, какъ парную машину прежняго типа. Цилиндръ стали ставить въ вертикальномъ положенiи, а конецъ рычага связывался съ накрестъ расположеннымъ стержнемъ; отъ обоихъ концовъ этого стержня отходилъ передаточный стержень, приводившiй въ движенiе оба боковыхъ рычага машины. Эти рычаги двигались на осяхъ и, въ свою очередь, на другомъ концѣ связывались накрестъ расположенными стержнями съ мотылемъ, двигавшимся наверху. Повидимому, цѣль подобной машины заключалась въ томъ, чтобы достигнуть одинаковаго распредѣленiя силы для обоихъ боковыхъ колесъ. Инженеры, строившiе морскiя суда, повидимому, не сразу сообразили выгоду машины съ непосредственнымъ дѣйствiемъ, т. е. такой, въ которой поршень помощью одного только передаточнаго стержня приводитъ въ движенiе мотыль, а съ нимъ и колеса; возможно, что размѣры и устройство первыхъ пароходовъ не допускали подобной конструкцiи. Въ развитiи паровоза машины съ прямымъ дѣйствiемъ, какъ мы видимъ, не появились и вовсе. Во всякомъ случаѣ даже лучшiе пароходы того времени, имѣли неуклюжую машину съ боковыми рычагами. Вотъ когда Фультонъ построилъ въ 1807 году своего *Клермона*, а Бель пустилъ по Клайду свою *Комету*, люди на обоихъ берегахъ Атлантическаго океана увидѣли, что новое открытiе имѣетъ будущность. Въ 1809 г. *Аккомодацiя* бороздила уже воды великой рѣки Св. Лаврентiя, а два года спустя пароходъ поразилъ своимъ видомъ обитателей береговъ мощнаго Миссисипи. На Клайдѣ вслѣдъ за *Кометой* появилась въ 1813 г. *Елизавета*, которая превосходила своего предшественника размѣрами, хотя вмѣстимостью равнялась всего 33 тоннамъ; въ длину она имѣла 58 футовъ, а машина ея была въ 10 лошадиныхъ силъ. Ее строили тамъ-же, гдѣ *Комету*, у Удъ и К° въ Портъ-Глазго, подъ надзоромъ Томсона, принимавшаго участiе въ нѣкоторыхъ опытахъ Беля. Слѣдующимъ шагомъ впередъ было появленiе

пароходовъ на Темзѣ. Все въ Англіи тяготѣетъ къ Лондону, тяготѣетъ, слѣдовательно, къ нему и пароходство. Оставляя въ сторонѣ разныя попытки, съ которыми связаны имена Даусона и Лауренса, мы встрѣчаемъ Джорджа Додда, который въ 1813 или 1814 году первый привелъ свой пароходъ по морю съ Клайда на Темзу, пользуясь одинаково паромъ и парусами. Говорятъ, что Даусонъ имѣлъ пароходъ, ходившій въ 1813 г. между Лондономъ и Гревсендомъ, и что Лауренсъ привелъ свой пароходъ, ходившій по Северну, изъ Бристоля по каналамъ въ Темзу, но принужденъ былъ отвести его обратно, вслѣдствіе враждебнаго отношенія судовладѣльцевъ. Разсказываютъ далѣе, что *Мержори*, построенная Уильямомъ Денни изъ Думбартона, въ 1815 г. пришла въ 6 дней изъ Гренджмуса на Темзу, послѣ того какъ ее купили какіе-то лондонскіе купцы. Какъ бы тамъ ни было, но имя Джорджа Додда, за его попытки и усилія ввести паровое судоходство, занимаетъ въ этомъ отношеніи высокое мѣсто, пожалуй, второе послѣ Беля. Главной ареной его дѣятельности была Темза, хотя, повидимому, онъ мечталъ о томъ, чтобы завести суда на морѣ. Судно, которое онъ привелъ съ Клайда, называлось *Глазго*, а затѣмъ было переименовано въ *Темзу*. Оно имѣло 75 тоннъ, машина его была въ 14 или 15 лошадиныхъ силъ, а лопастныя колеса достигали 9 футовъ. Судно нѣсколько пострадало отъ бури въ Ирландскомъ морѣ, вообще-же прошло благополучно, какъ это описано въ сочиненіи Додда о пароходахъ. Переходъ этотъ, совершенный вѣроятно въ 1813 г., является первымъ путешествіемъ парохода по морю, послѣ того какъ пароходы появились уже на рѣкахъ. Развитіе парового судоходства совершалось столь быстро, что, по словамъ Додда, въ 1818 г. по Клайду ходило уже 18 пароходовъ, по два на Тейѣ, Дунди, Коркѣ, Таінѣ, Трентѣ, Мерси, четыре на Хемберѣ, три на Іерѣ, шесть на Форсѣ, и предполагалось пустить два парохода между Дублиномъ и Холихедомъ. Возможно, что ихъ было больше, но указанные нами являются самыми главными. По Темзѣ ходило два

парохода, *Лондонъ* и *Ричмондъ*, между Лондономъ и Твикенхемомъ, которые, по словамъ Додда, въ 5 мѣсяцевъ перевезли до 10.000 пассажировъ. Немудрено, что всѣ судовладѣльцы обезпокоились. За этими пароходами появились на этой рѣкѣ другіе. *Величественный* ходилъ до самаго Маргета и даже осмѣлился переплыть проливъ Па-де-Кале. Затѣмъ появились *Регентъ* и *Каледонія*, которая имѣла двѣ машины и плавала черезъ каналъ во Флиссингенъ. Далѣе Доддъ описываетъ пароходъ, который ходилъ въ Маргетъ, дѣлая по 10 и даже 11 миль въ часъ. Немудрено поэтому, что Бель высказалъ слѣдующее замѣчаніе: „Я рѣшаюсь утверждать, что исторія не представитъ намъ другого примѣра столь-же быстраго развитія торговли и цивилизаціи, какое совершится подъ вліяніемъ парохода“. *Ричмондъ* представлялъ небольшое судно въ 15 тоннъ и 17 лошадиныхъ силъ. Пароходъ этотъ былъ построенъ у Модсли и Фильдъ въ Лондонѣ и является поэтому первымъ пароходомъ, построеннымъ на Темзѣ. Онъ дѣлалъ рейсы между Лондономъ и Ричмондомъ. Въ слѣдующемъ году построили у Модсли *Регента* въ 112 тоннъ и 42 лошадиныхъ силы, который долженъ былъ ходить между Лондономъ и Маргетомъ; а въ 1817 г. эта знаменитая фирма построила три паровыхъ судна, въ томъ числѣ пароходъ *Квебекъ* въ 500 тоннъ и 100 лошадиныхъ силъ, предназначенный для Квебека и Монтриля. Съ тѣхъ поръ они построили сотни паровыхъ судовъ, въ томъ числѣ нѣсколько громадныхъ винтовыхъ броненосцевъ въ 20.000 лошадиныхъ силъ.

Доддъ, къ сожалѣнію, хотя поработалъ такъ много надъ установленіемъ парового судоходства, не извлекъ изъ этого никакихъ выгодъ для себя и, подобно многимъ другимъ замѣчательнымъ людямъ, впалъ, повидимому, въ бѣдность. Слѣдующимъ человѣкомъ, прославившимъ себя въ дѣлѣ развитія паровыхъ судовъ, былъ кажется Дэвидъ Нэпиръ. Руссель увѣряетъ, что въ промежутокъ отъ 1818 до 1830 г. „онъ сдѣлалъ для усовершенствованія пароходства болѣе, чѣмъ кто-либо другой“. На своемъ пароходѣ *Робъ-Рой* вмѣсти-

мостью въ 90 тоннъ и съ машиной въ 30 лошадиныхъ силъ, онъ плавалъ между Гринокомъ и Бельфастомъ. Разсказываютъ, что однажды въ дурную погоду онъ нарочно отправился на парусномъ суднѣ, ходившемъ между этими двумя портами (переходъ требовалъ иногда цѣлой недѣли, а теперь совершается на пароходѣ въ 9 часовъ), съ цѣлью внимательно разсмотрѣть дѣйствіе волнъ на судно во время бури. Убѣдившись, что подобный переходъ не составитъ для парового судна никакого затрудненія, онъ двинулъ въ путь своего



Винтовой пароходъ Эриксона „Робертъ Стоктонъ".

Робъ-Роя. Онъ производилъ также опыты съ цѣлью опредѣлить лучшую форму корпуса для судовъ и, независимо отъ Стивенса въ Америкѣ, пришелъ къ убѣжденію, что для парохода выгоднѣе носъ въ видѣ клина, а не округленный какъ у парусныхъ судовъ.

Въ 1819 г. онъ пустилъ ходить *Тальбота* по каналу между Дублиномъ и Холихедомъ. Судно было построено у Ууда и К° и представляло въ то время наиболѣе совершенный типъ парохода. Оно имѣло 2 машины по 60 лошадиныхъ силъ каждая, а вмѣстимость его равнялась 150 тоннамъ. За

нимъ послѣдовалъ *Айвенхо*, а съ 1821 г. на пароходахъ стали правильно возить почту.

Длина паровыхъ судовъ постепенно возрастала, между тѣмъ какъ ширина не увиличивалась соотвѣтственно длинѣ. Строители этихъ первыхъ судовъ вначалѣ не представляли себѣ, что для пароходовъ было бы выгоднѣе и удобнѣе принять другую форму корпуса. Дэвидъ Непиръ измѣнилъ носъ, а другіе постепенно увеличили длину парохода. Лишь постепенно выяснилось, что для парохода выгоднѣе иная форма корпуса, чѣмъ для паруснаго судна, такъ какъ приводящая его въ движеніе сила дѣйствуетъ вдоль киля судна, а не съ различныхъ сторонъ, какъ у парусныхъ судовъ. Сверхъ того выяснилось, что наилучшая форма для парохода является наилучшей и для быстроходныхъ парусныхъ судовъ. Руссель держится того мнѣнія, „что быстрыя шкуны, катера и яхты по формѣ приближаются болѣе къ пароходу, чѣмъ какой-либо другой классъ парусныхъ судовъ. Во всякомъ случаѣ скорость парохода находится въ большой зависимости отъ его формы и отъ его машины, и въ этомъ-то отношеніи усовершенствованіе парохода многимъ обязано Дэвиду Непиру.

Итакъ пароходы вышли изъ устьевъ рѣкъ и стали бороздить прибрежныя моря Британіи. Имъ предстояло теперь шагнуть въ открытый океанъ. Кто-же сдѣлаетъ этотъ шагъ?

ГЛАВА III.

Въ открытомъ океанѣ.

Почему-бы Главной Западной желѣзнодорожной линіи не оканчиваться въ Нью-Іоркѣ?

Мысль эта принадлежала Брюнелю и послужила главнымъ толчкомъ для развитія Трансатлантическаго пароходства. Брюнель служилъ инженеромъ на Главной Западной линіи желѣзныхъ дорогъ и мечталъ о томъ, чтобы эта желѣзнодорож-

ная линія оканчивалась не въ Бристолѣ, но чтобы она перекинулась черезъ океанъ и утвердилась-бы другимъ концомъ въ великомъ американскомъ городѣ. Впрочемъ не одинъ Брюнель мечталъ и работалъ надъ осуществленіемъ этой мысли, ибо честь перваго плаванія черезъ Атлантическій океанъ принадлежитъ американскому пароходу *Саванна*, который впрочемъ нельзя вполнѣ назвать пароходомъ. Нѣкто Скарбороу изъ Саванны, гавани штата Георгіи, купилъ парусное судно вмѣстимостью въ 300 тоннъ и въ 100 футовъ длиной, привелъ его въ 1812 году въ Нью-Іоркъ и снабдилъ его машиной, съ тѣмъ, чтобы оно совершало правильные рейсы между этими двумя городами. Намъ неизвѣстно, по какой причинѣ онъ измѣнилъ свое намѣреніе и послалъ его въ Европу. Однако, онъ не рѣшился положиться исключительно на паръ и приспособилъ машину такъ, что лопастныя колеса можно было складывать на палубѣ въ случаяхъ, когда они являлись безполезными. Въ маѣ слѣдующаго года судно направилось въ Ливерпуль, являясь какъ-бы предтечей могучаго флота величественныхъ судовъ, послѣдовавшихъ вскорѣ за нимъ. Судно это достигло Мерси на 25 день, между тѣмъ какъ въ наше время пароходы проходятъ этотъ путь въ 6 дней. Паромъ оно пользовалось въ теченіе 18 дней, причемъ колеса нѣсколько разъ въ теченіе пути складывались на палубѣ, что требовало каждый разъ не болѣе получаса. Вѣроятно это дѣлалось всякій разъ, когда дулъ попутный вѣтеръ, для того, чтобы сберечь топливо, которое состояло изъ сосновыхъ дровъ. Повидимому Скарбороу былъ неудовлетворенъ своей попыткой, такъ какъ, не успѣвъ продать свое судно въ Россіи, куда оно ходило, онъ привелъ его обратно въ Америку, гдѣ съ него сняли машину, такъ что оно закончило свои дни въ качествѣ паруснаго судна.

Слѣдующая попытка въ этомъ родѣ была предпринята изъ Англіи. Небольшая паровая яхта *Соколъ* въ 175 тоннъ отправилась въ 1824 г. въ Индію, но шла большую часть пути подъ парусами. Въ слѣдующемъ году *Предпріятіе*,

построенное у Модсли и Фильда, совершило переходъ подъ парами изъ Лондона въ Калькутту въ 113 дней, причемъ 10 дней было потрачено на остановки въ разныхъ портахъ. Это было судно въ 500 тоннъ, 122 фута длиной и 27 шириной и съ машиной въ 240 лошадиныхъ силъ. Затѣмъ *Рояль-Уильманъ*, выйдя изъ Квебека, совершилъ въ 1831 году переходъ черезъ Атлантическій океанъ въ 26 дней, идя большей частью подъ парами. Въ 1835 г. пароходы Уилькокса и Эндерсона стали совершать рейсы въ Америку, и предпріятіе это впослѣдствіи расцвѣло въ знаменитую компанію Восточнаго и Полуостровнаго пароходства. Въ 1835 г. океанъ пересѣкли два парохода — *Сиріусъ* и *Грейтъ-Ийстернъ*, послѣдній въ $14^1/_2$ дней. Мечта Брюнеля осуществилась, и въ 1836 г. ему удалось составить компанію главнаго Западнаго пароходства, которой принадлежалъ большой пароходъ, носившій имя компаніи (Грейтъ-Ийстернъ). Вмѣстѣ съ тѣмъ на то-же поприще выступили другіе, именно, фирма Лэрдъ изъ Биркенхеда, а въ то-же время основалась компанія Американско-Британскаго пароходства, которая пріобрѣла выстроенный на Темзѣ пароходъ *Сиріусъ* и снарядила его въ путь. Главнымъ двигателемъ въ этомъ предпріятіи, говорятъ, былъ Мекгрегоръ Лэрдъ. Онъ убѣдился въ пригодности пароходовъ для судоходства по морямъ и рѣкамъ во время экспедиціи на Нигеръ въ 1832—1833 году и современи возвращенія своего дѣятельно ироводилъ мысль объ установленіи пароходнаго сообщенія между Великобританіей и Америкой.

Сиріусъ оставилъ Коркъ 5 апрѣля и прибылъ въ Нью-Іоркъ спустя 18 дней. На пароходѣ было всего 7 человѣкъ пассажировъ; по пятамъ его послѣдовалъ Брюнелевъ *Грейтъ-Ийстернъ*, вышедшій изъ Бристоля спустя три дня послѣ него. Оба парохода были встрѣчены восторженными криками громадной толпы, собравшейся на берегу въ моментъ ихъ прибытія. Плаваніе обоихъ пароходовъ выяснило съ несомнѣнностью, что паровое судоходство по Атлантическому океану

вполнѣ возможно. Вдобавокъ они сократили время перехода въ половину противъ прежняго. Въ наше время срокъ этотъ сократился въ четыре раза. *Сиріусъ* въ среднемъ дѣлалъ по 161 мили въ день, т. е. немного менѣе 7 миль въ часъ. Вообще пароходъ этотъ былъ построенъ и предназначался для рейсовъ между Лондономъ и Коркомъ, между тѣмъ какъ *Грэйтъ-Ийстернъ* былъ построенъ именно для плаванія по океану и превосходилъ *Сиріуса* рзамѣрами и силой. Въ среднемъ онъ проходилъ 208 миль въ день или отъ 8 до 9 миль въ часъ. Обратное плаваніе оба парохода совершили быстрѣе, такъ что *Грэйтъ-Ийстернъ* проходилъ въ среднемъ 213 миль. Машины *Грэйтъ-Ийстерна* были съ боковыми рычагами и построены у Модсли и Фильдъ въ Лондонѣ. Цилиндры имѣли $73^1/_2$ дюма въ діаметрѣ, а стержни поршня были длиною въ 7 футовъ. Діаметръ колесъ былъ не менѣе $38^3/_4$ футовъ, а паръ разводился въ четырехъ котлахъ. Вмѣстимость этого парохода была 1.340 тоннъ, наибольшая для судовъ, когда-либо построенныхъ у Модсли, а машина равнялась 750 лошадинымъ силамъ. Пароходъ этотъ совершилъ много рейсовъ черезъ Атлантическій океанъ, причемъ самый быстрый переходъ былъ совершенъ въ 12 дней $7^1/_2$ часовъ. Различіе въ потребленіи угля было весьма значительное. Такъ въ первое плаваніе пароходъ сжегъ 650 тоннъ угля, между тѣмъ какъ на возвратномъ пути на 260 тоннъ меньше. Несомнѣнно это объясняется тѣмъ, что судно на возвратномъ пути пользовалось вѣтромъ. Собственники обоихъ пароходовъ вскорѣ начали строить новые. Такъ, собственники *Грэйтъ-Ийстерна* заложили *Великую Британію*, а собственники *Сиріуса Британскую Королеву*, колеса которой имѣли 31 футъ въ діаметрѣ, а размѣры поршней, такъ-же какъ у *Грэйтъ-Ийстерна*, 7 футовъ. Машины ея по силѣ равнялись 500 лошадинымъ, а ея цилиндры имѣли $77^1/_2$ дюймовъ въ діаметрѣ; въ длину пароходъ имѣлъ 275 футовъ, въ ширину 40, а глубина его равнялась 27 футамъ. Путь изъ Портсмута въ Нью-Іоркъ пароходъ проходилъ въ

14 дней и 8 часовъ. Какъ ни удовлетворительны казались эти попытки, но съ матеріальной стороны онѣ, къ несчастью, были невыгодны. *Грэйтъ-Ийстернъ* продолжалъ свои рейсы съ убыткомъ, остальные пароходы прекратили ихъ. Чего то не хватало для того, чтобы сообщить предпріятію коммерческій успѣхъ; но чего-же именно?

Между тѣмъ пароходы Уилькокса и Эндерсона ходили съ удивительною правильностью къ берегамъ Европы, и обстоятельство это возбудило всеобщее вниманіе. Правительство предложило собственникамъ выработать планъ перевозки почты. Повидимому Уилькоксъ и Эндерсонъ вначалѣ были согласны на это, но дѣло кончилось ничѣмъ, такъ какъ первый контрактъ съ ними правительство заключило лишь въ 1837 году. Для того, чтобы выполнить принятыя на себя условія, капитанъ Ричардъ Борнъ, Уилькоксъ и Эндерсонъ основали полуостровную компанію, которая три года спустя превратилась въ компанію Островного и Восточнаго пароходства, утвержденную королевской хартіей. Такимъ образомъ въ основѣ предпріятія лежала доставка почты. Первый построенный въ 1829 г. пароходъ былъ *Уильямъ Фауссетъ*, небольшое судно въ 206 тоннъ, но съ машиной въ 60 силъ. Въ 1842 г. собственники пріобрѣли *Хиндустана* въ 2017 тоннъ и 520 лошадиныхъ силъ. Этотъ колесный пароходъ сталъ служить для перевозки почты въ Индію. Начало подобной службы обозначаетъ новый моментъ въ исторіи пароходства. Спустя 50 лѣтъ та-же компанія обладала уже полусотней судовъ, изъ которыхъ два вмѣстимостью въ 7.000 тоннъ и съ машинами въ 8.000 лошадиныхъ силъ. Спустя два года послѣ того какъ *Хиндустанъ* совершилъ первое плаваніе въ Индію, была закончена постройка *Грэйтъ-Ийстерна*. Этотъ замѣчательный пароходъ являлся чудомъ своего времени. Вопервыхъ, онъ былъ построенъ изъ желѣза, а во-вторыхъ, приводился въ движеніе винтомъ, хотя первоначально машины его были предназначены для передвиженія при помощи колесъ. Баржи и легкія суда строились изъ желѣза еще въ

1790 году и даже раньше, и, наряду съ другими, фирма Лэрдъ изъ Биркенхеда строила желѣзныя суда около 1829 года. Говорятъ, что первымъ желѣзнымъ пароходомъ была *Аглая*, построенная на Клайдѣ въ 1832 году. Что касается винтовыхъ судовъ, то первая успѣшная попытка принадлежитъ Джону Эриксону, выстроившему *Френсиса Огдена* въ 1836 году, а три года спустя сэръ Френсисъ Петитъ Смисъ ясно показалъ на своемъ суднѣ *Архимедъ* удобства и достоинства новой системы. Поэтому Брюнель, крайне воспріимчивый къ новымъ усовершенствованіямъ, примѣнилъ эту систему къ *Великой Британіи*. Вѣроятно послѣ успѣшнаго опыта сэра Смиса, машины этого парохода, приспособленныя для колесъ, были замѣнены винтовыми. Превосходство винтового двигателя надъ колеснымъ, говорятъ, заключается въ слѣдующемъ: винтовыя машины занимаютъ меньше мѣста и легче, а это весьма важно. Далѣе, колесный механизмъ связанъ съ большимъ треніемъ и напряженіемъ частей, почему чаще портится, а потому винтовыя суда оказываются дешевле. Но самое главное заключается въ томъ, что винтъ, погруженный глубже въ воду, дѣлаетъ пароходъ болѣе пригоднымъ для движенія по океану. При сильномъ волненіи въ морѣ обыкновенно то одно, то другое колесо поочередно глубоко зарываются въ воду, въ то время какъ другое вертится въ воздухѣ и нисколько не подвигаетъ пароходъ впередъ, между тѣмъ какъ винтъ, находясь всегда въ водѣ, за исключеніемъ развѣ случаевъ очень сильняго волненія, работаетъ гораздо сильнѣе и производительнѣе для хода судна. Но и колесныя суда имѣютъ свои преимущества: они могутъ сидѣть менѣе глубоко въ водѣ, и ихъ легче и скорѣе привести въ движеніе или остановить: они меньше подвержены качкѣ, и потому пассажиры на нихъ не такъ страдаютъ отъ морской болѣзни. Разница, однимъ словомъ, заключается въ слѣдующемъ: колесные пароходы удобнѣе для пассажирскаго движенія по мелкимъ водамъ, винтовые выгоднѣе на океанахъ и для далекихъ плаваній. Будущее покажетъ, окажутся-ли пароходы съ двумя винтами

удобными для мелководнаго плаванія, такъ какъ при этой системѣ глубокое погруженіе обоихъ винтовъ не представляется столь необходимымъ какъ при одномъ винтѣ. Но когда строилась *Великая Британія*, замѣчательныя выгоды винтовой системы для плаванія по океану не были еще достаточно выяснены. Это было превосходное судно въ 320 футовъ длины, 51 футъ ширины и $32^1/_2$ фута глубины. Винтъ ея дѣйствовалъ весьма удачно, но въ четвертое плаваніе въ Нью-Іоркъ судно потерпѣло крушеніе въ заливѣ Дундрумъ, гдѣ оно затонуло и около года пролежало подъ водою. Однако эта катастрофа, повидимому, способствовала тому, что пароходы стали строить изъ желѣза, потому что, когда судно это вытащили изъ воды, то оказалось, что корпусъ его въ сущности пострадалъ очень мало. Его осматривали въ докѣ многія лица, заинтересованныя въ судостроеніи, которыя пришли при этомъ къ заключенію, что гораздо полезнѣе и практичнѣе строить суда изъ желѣза.

Злополучная *Великая Британія*! Сколько превратностей претерпѣла она. Собственники ея попали въ затруднительное положеніе, должны были измѣнить свое намѣреніе и направили ее въ Австралію. Въ концѣ концовъ она попала на Фальклендскіе острова, гдѣ, какъ говорятъ, была превращена въ казарму для матросовъ—печальный конецъ успѣшнаго начала.

Машины первыхъ винтовыхъ судовъ, повидимому, мало отличались отъ колесныхъ. Такъ *Гремящій*, построенный у Модели для адмиралтейства въ 1841 году, имѣлъ вертикально поставленные цилиндры, колѣнчатый рычагъ надъ ними и колеса для передачи движенія винту.

Между тѣмъ, однако, всѣ затрудненія для торговаго движенія пароходовъ по Атлантическому океану были удачно разрѣшены. Препятствія, стѣснявшія развитіе ихъ, удалось устранить. Въ чемъ-же заключались они?

ГЛАВА IV.

Бѣгъ въ запуски по океану.

„Наконецъ-то я встрѣчаю то, чего желалъ давно“!

Это восклицаніе издалъ одинъ господинъ, заглянувшій въ газету, въ которой говорилось, что британское правительство намѣревается разсмотрѣть условія, на какихъ возможна доставка писемъ на пароходахъ между Великобританіей и Америкой. Безъ сомнѣнія, ободренное успѣхомъ, какимъ сопровождалась доставка почты подобнымъ путемъ въ Европу, правительство намѣревалось сдѣлать дальнѣйшій шагъ въ этомъ направленіи. Возможность пароходнаго движенія по океану была вполнѣ доказана. Но въ началѣ пароходное сообщеніе не оплачивалось, а при подобныхъ условіяхъ немыслимо никакое успѣшное предпріятіе. Человѣкъ, въ руки котораго попало правительственное объявленіе, отличался необычайной сообразительностью и замѣчательной энергіей. Это былъ купецъ, судовладѣлецъ и агентъ Восточной Индійской компаніи въ Галифаксѣ и Новой Шотландіи. Съ тѣхъ поръ имя его стало извѣстно всему свѣту: Самюэль Кунардъ.

Онъ въ теченіи многихъ лѣтъ лелѣялъ мысль о созданіи трансатлантическаго пароходства, именно съ 1830 года, и вотъ теперь представлялся случай къ ея осуществленію. Британское правительство, безъ сомнѣнія, отвалитъ за доставку почты приличную сумму, которая и можетъ послужить краеугольнымъ камнемъ для новаго предпріятія. Въ 1838 г. Кунардъ прибылъ въ Лондонъ. Получивъ отъ Мельвиля, секретаря Восточно-Индійской компаніи, рекомендательное письмо къ Роберту Непиру, извѣстному инженеру въ Глазго, неутомимый купецъ отправился къ нему и былъ принятъ самымъ ласковымъ образомъ. Непиръ былъ въ хорошихъ отношеніяхъ съ Джорджемъ Борнсомъ, участвовавшимъ вмѣстѣ въ Дэвидомъ Мекиверомъ въ одномъ большомъ предпріятіи. Благодаря вліянію Борнса, результатомъ переговоровъ было

то, что на новое предпріятіе было подписано до 270.000 фунтовъ. Сдѣлавъ этотъ первый шагъ, Кунардъ предложилъ свои услуги правительству, и. хотя одновременно съ нимъ къ правительству обратились собственники *Грейтъ-Ийстерна*, контрактъ былъ заключенъ съ Кунардомъ, въ виду большей солидности его имени. Правительственная субсидія должна была равняться 81.000 фунтовъ въ годъ. Контрактъ, заключенный на семь лѣтъ, былъ подписанъ тремя участниками: Кунардомъ, Борнсомъ и Мекиверомъ, которые раздѣлили между собой трудъ такимъ образомъ. что Кунардъ завѣдывалъ дѣлами въ Лондонѣ, Мекиверъ въ Ливерпулѣ. а Борнсъ въ Глазго; Непиру предложено было строить новые пароходы, имена которыхъ должны были оканчиваться на „іа“, что дѣйствительно и осуществилось, такъ какъ почти каждый пароходъ новаго флота получалъ подобное названіе. У моряковъ существуетъ предразсудокъ, согласно которому названія судовъ должны представлять характеръ извѣстнаго единства,—иначе-де предпріятіе будетъ несчастливо. Но конечно сомнительно, чтобы предразсудокъ этотъ имѣлъ какое-либо значеніе въ предпріятіи Кунарда. Во всякомъ случаѣ компанія эта. выпустивъ свой первый пароходъ въ пятницу, нарушила этимъ самымъ другой предразсудокъ! Предпріятіе должно было имѣть успѣхъ; за это ручалось имя Кунарда. Первыми были построены четыре парохода, всѣ одинаковыхъ размѣровъ и силъ. Это были: *Британія*. *Каледонія*, *Колумбія* и *Акадія*, колесные пароходы (такъ какъ достоинства винтовой системы не были еще достаточно оцѣнены тогда). имѣвшіе въ длину 207 футовъ, въ ширину $35^1/_3$, въ глубину $22^1/_2$ и вмѣстимостью 1.154 тонны. Машины ихъ съ боковыми рычагами были въ 740 силъ; котлы ихъ отапливались 12-ю топками. Въ наше время пароходы эти показались-бы столь-же старомодными, какъ какой-нибудь женскій нарядъ прошлыхъ вѣковъ. такъ какъ они представляли въ сущности парусныя суда, у которыхъ кромѣ мачтъ имѣлись трубы. *Британія* начала кампанію. выйдя изъ Ливерпуля 4 іюня 1840 г. и,

проходя по $8^1/2$ узловъ въ часъ, совершила свой переходъ въ Галифаксъ въ 12 дней 10 часовъ, а обратный въ 10 дней, сжигая въ среднемъ по 38 тоннъ угля въ день. Жители Бостона встрѣтили *Британію* съ торжествомъ. Прибытіе ея было отпраздновано торжественнымъ обѣдомъ съ рѣчами. Но бостонцы проявили свою радость и другимъ, болѣе существеннымъ образомъ, ибо, когда зимою пароходъ былъ затертъ льдомъ въ гавани, городъ прорубилъ ему на свой счетъ на протяженіи семи миль проходъ черезъ ледъ въ открытое море.

Пароходы Кунарда имѣли полнѣйшій успѣхъ, и съ тѣхъ поръ доставка почты паровыми судами стала общепринятой. Окрыленныя бѣлыми парусами суда вступили въ жестокое состязаніе съ пароходами, но въ концѣ концовъ должны были уступить. Три года спустя компанія выпустила въ море другой пароходъ *Гибернію*, а въ 1845 г. *Гамбрію*. Оба были большихъ размѣровъ и ходили быстрѣе своихъ предшественниковъ. Вообще компанія эта, строя новыя суда, старалась усовершенствовать ихъ и держалась этого правила всегда. Учрежденіе Кунардовой компаніи является наиболѣе значительнымъ шагомъ къ развитію океаническаго пароходства. Въ томъ-же 1840 г., когда начали ходить пароходы этой компаніи, возникла компанія Тихоокеанскаго пароходства. Десять лѣтъ спустя возникло общество американцевъ Коллинса и Инпена, которые хвастались, что вытѣснятъ Кунардову компанію съ Атлантическаго океана. Пароходы ихъ были дѣйствительно превосходны; на нихъ впервые были устроены разныя принадлежности парусныхъ судовъ, напр., форштевнъ и бугспритъ; но и компанія Кунарда приготовилась къ жестокому состязанію. Она построила шесть новыхъ судовъ и условилась доставлять почту по новому контракту еженедѣльно, а не разъ въ двѣ недѣли, причемъ правительственная субсидія съ 81.000 фунтовъ была увеличена до 173.340 фунтовъ въ годъ. Отголоски этой жестокой борьбы между пароходами Кунарда и Коллинса замерли нынѣ или потерялись въ гром-

комъ хорѣ другихъ событій, связанныхъ съ развитіемъ пароходства. Борьба, однако, была весьма упорна. Пароходы Коллинса были, повидимому, самые быстроходные, такъ какъ проходили путь изъ Америки въ Англію въ 9 дней 17 часовъ, употребляя на обратный путь двумя сутками болѣе. Къ сожалѣнію, ихъ постигли разныя бѣдствія: *Арктикъ* погибъ при столкновеніи, *Песификъ* потонулъ въ открытомъ морѣ, и никто не разскажетъ намъ исторію его гибели, ибо судно это пропало безъ вѣсти. Дурное управленіе и разныя сумасбродства привели къ тому, что остальныя суда были проданы на сломъ. Но въ 1850 г. стали ходить пароходы Иннена, которые подобно *Великой Британіи* были построены изъ желѣза и приводились въ движеніе винтомъ. Первымъ появился пароходъ *Городъ Глазго*, за которымъ появилось нѣсколько другихъ знаменитыхъ „городовъ", хотя спустя нѣсколько лѣтъ, когда компанія вполнѣ объамериканилась, слово городъ было опущено, и пароходы назывались просто: *Парижъ*, *Нью-Іоркъ*, и т. д. Пароходы эти послѣ *Великой Британіи* были первыми винтовыми судами, совершавшими правильные рейсы по Атлантическому океану. Затѣмъ, вскорѣ послѣ того, явились Компаніи Энкоръ, Элленъ и Гійонъ, между тѣмъ какъ Кунардова компанія, не желая уступать въ конкурренціи, также стала строить желѣзные винтовые пароходы.

Но на очереди стояли крупныя перемѣны; чтобы рѣзче отмѣтить ихъ, разсмотримъ пароходъ, который можно назвать самымъ совершеннымъ судномъ старыхъ временъ, именно *Грейтъ-Истернъ*. Это историческое судно было самое громадное изъ всѣхъ когда-либо построенныхъ судовъ. Оно имѣло 680 футовъ въ длину, 93 фута въ ширину, а въ высоту корпусъ его достигалъ до 60 футовъ, а съ бортами даже до 70. Но давленіе пара въ машинѣ равнялось всего только отъ 15 до 25 фунтовъ на кв. дюймъ. Судно было снабжено винтами и колесами. Машины, приводившія въ движеніе винтъ, равнялись 4.000 силъ, машины для колесъ 2.600, а при совмѣстной работѣ обѣ машины развивали

11.000 лошадиныхъ силъ. Начатое постройкой въ Мильуолѣ въ началѣ 1854 года, оно было спущенно на воду лишь четыре года спустя, да и самый спускъ представлялъ множество затрудненій и стоилъ дорого, именно 60.000 фунтовъ; онъ удался только послѣ повторныхъ попытокъ, занявшихъ цѣлыхъ три мѣсяца. Общая стоимость судна исчислялась въ 732.000 фунтовъ. Изъ этого уже видно, что столь значительные расходы требовали для своего покрытія необычайной работы со стороны парохода; но финансовыя затрудненія именно и подорвали его успѣхъ съ самаго начала, еще прежде, чѣмъ пароходъ былъ спущенъ на воду. Планъ его былъ составленъ въ 1852 году знаменитымъ инженеромъ Брюнелемъ и Скоттъ Русселемъ. Сынъ Брюнеля въ описаніи жизни отца говоритъ: „Безъ сомнѣнія участіе въ Австралійской Почтовой компаніи привело Брюнеля къ тому, чтобы осуществить на дѣлѣ мысль о громадномъ суднѣ для сношеній съ Индіей и Австраліей.

Компанія Восточнаго пароходства желала имѣть для торговли съ Австраліей судно такихъ размѣровъ, чтобы оно могло нести достаточный запасъ угля для прямого и обратнаго пути и имѣть еще значительное помѣщеніе для пассажировъ и трюмы для груза. Вотъ идея этого судна, и мы едва-ли въ состояніи представить себѣ всѣ задрудненія, съ какими связана была въ тѣ времена необходимость имѣть достаточный запасъ угля, такъ какъ задача эта не была еще разрѣшена машинами высокаго давленія, тройного расширенія, усовершенствованнаго сгущенія пара и быстротой движенія. Даже такой замѣчательный ученый, какъ Лерднеръ, не вѣрилъ въ 1835 году, чтобы пароходъ могъ совершить переходъ изъ Ливерпуля въ Нью-Іоркъ, не останавливаясь нигдѣ для пополненія запаса топлива. *Грейтъ-Истернъ* поэтому долженъ былъ имѣть запасъ угля въ 15.000 тоннъ, между тѣмъ какъ въ наше время самый большой атлантическій пароходъ *Парижъ* требуетъ для своего перехода въ Америку всего только 2.700 тоннъ. Разница поразительная, тѣмъ болѣе, что *Парижъ* самый громадный пароходъ; за то давленіе пара въ цилиндрахъ его

достигаетъ 150 ф. на кв. дюймъ вмѣсто 15—20, какъ у *Грейтъ-Истерна*. Кромѣ того, громадный пароходъ этотъ долженъ былъ вмѣщать въ себѣ 5.000 пассажировъ или по крайней мѣрѣ 4.500, если-бы значительное число ихъ желало воспользоваться особыми каютами, и сверхъ того 5.000 тоннъ груза. Мысль о непроницаемыхъ для воды перегородкахъ, не только поперечныхъ, но и продольныхъ, была впервые осуществлена въ немъ; увѣнчивалось судно полдюжиной мачтъ, изъ которыхъ 5 было желѣзныхъ.

Когда, наконецъ, судно было спущено на воду, директора раздумали пустить его въ Австралію и рѣшили, чтобы оно для испытанія своей годности совершило плаваніе черезъ Атлантическій океанъ. Судно вышло въ море 8 сентября 1859 г. но едва покинуло Гастингсъ, какъ разорвало какія-то паровыя трубы, причемъ было убито и поранено нѣсколько человѣкъ, и плаваніе, такимъ образомъ, закончилось въ Портлендѣ.

Въ слѣдующемъ году оно снова вышло въ море и переплыло океанъ въ одиннадцать дней, послѣ чего совершило еще нѣсколько плаваній, причемъ однажды перевозило войска въ Канаду. Къ сожалѣнію, судно не приносило владѣльцамъ дохода. Затѣмъ въ 1865 г. оно прокладывало подводный кабель, а два года спустя взяло подрядъ на доставку пассажировъ изъ Америки въ Гавръ на парижскую выставку; однако и этотъ планъ разстроился. Затѣмъ въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ судно занималось прокладкой кабелей въ Красномъ морѣ, Атлантическомъ океанѣ, въ Средиземномъ морѣ и въ другихъ моряхъ, послѣ чего его употребили въ качествѣ угольнаго склада въ гавани Гибралтара.

Въ заключеніе его продали въ Лондонѣ съ аукціона за 26.200 фунтовъ стерлинговъ, и его можно было видѣть на Темзѣ и также на рѣкѣ Мерси, гдѣ его огромный корпусъ служилъ конторой для одного ливерпульскаго торговаго дома. Наконецъ, въ ноябрѣ 1888 года его продали съ аукціона, и въ этотъ разъ на сломъ. Говорятъ, что сумма, вырученная

съ этого аукціона, длившагося пять дней, равнялась 58.000 фунт. стерл., т. е. превышала вдвое заплаченную за него сумму!

Размышляя о громадныхъ судахъ послѣдняго десятилѣтія нашего вѣка, кто-нибудь, безъ сомнѣнія, скажетъ, что судно это появилось на свѣтъ раньше своего времени. Это правда, но въ числѣ причинъ, повліявшихъ на неудачу этой попытки, слѣдуетъ указать на громадный запасъ угля, требовавшійся для него, и на его машины низкаго давленія. Задача, которая потерпѣла крушеніе въ *Грейтъ-Ийстернѣ*, была разрѣшена инымъ путемъ, а именно примѣненіемъ машинъ высокаго давленія на компаундъ, тройного и даже четвернаго расширенія. Въ этихъ машинахъ паръ, работая подъ давленіемъ 150—160 фунтовъ, вмѣсто двадцати пяти, какъ это было у *Грейтъ-Ийстерна*, проходитъ послѣдовательно черезъ 2, 3 и даже 4 цилиндра, благодаря чему достигается поразительная экономія угля. Такъ примѣненіе машинъ тройного расширенія привело къ уменьшенію потребленія угля съ четырехъ фунтовъ на каждую лошадиную силу до $1^1/_2$ и менѣе.

Сверхъ того появились и многія другія усовершенствованія: такъ, сталь замѣнила желѣзо, благодаря чему части машинъ пріобрѣли большую крѣпость, а вмѣстѣ съ тѣмъ сдѣлались легче; цилиндрическій трубчатый котелъ доставилъ возможность развивать и поддерживать пары подъ высокимъ давленіемъ съ большей экономіей; холодильники, въ которыхъ отработавшій паръ быстро превращается въ горячую воду, готовую возвратиться въ котелъ, чтобы тамъ въ короткое время превратиться въ паръ высокаго давленія; наконецъ усиленная тяга въ топкахъ, благодаря которой воздухъ съ неудержимой силой направляется въ топку и, раздувая, пламя, быстро кипятитъ воду.

Усовершенствованія эти были, однако, достигнуты не сразу. Первымъ значительнымъ шагомъ въ этомъ новомъ дѣлѣ было примѣненіе къ машинамъ океаническихъ паровыхъ судовъ системы компаундъ, послѣдовавшее въ 1854—1856 г. по ини-

ціативѣ Джона Эльдера. Въ 1855 году онъ сталъ строить подобныя суда для Тихоокеанской компаніи пароходовъ, которыя оказались весьма удачными. Затѣмъ появленіе въ 1870 году парохода для срочнаго плаванія *Оцеаникъ* отмѣтило собою новый шагъ въ развитіи этого дѣла. Пароходъ этотъ, обладавшій корпусомъ яхты, большой длиной и общей симметріей частей, послужилъ типомъ для послѣдующихъ атлантическихъ пароходовъ.

Въ 1867 году Имей пріобрѣлъ право руководящаго собственника компаніи Бѣлой Звѣзды, которая обладала парусными судами и возникла въ тѣ времена, когда, послѣ открытія въ Австраліи золотыхъ розсыпей, туда устремился потокъ переселенцевъ. Этотъ предпріимчивый человѣкъ сталъ замѣнять деревянныя парусныя суда желѣзными и въ 1869 г. учредилъ компанію океанскаго пароходства, извѣстную въ публикѣ также подъ именемъ „Бѣлой звѣзды". Впослѣдствіи къ нему присоединился Уильямъ Имри. Компанія вела свои дѣла съ такой расчетливостью и смѣлостью, что въ заключеніе стала давать по 1.000 фунтовъ стерлинговъ чистаго дохода на пай.

Оцеаникъ представлялъ судно въ 3.600 тоннъ вмѣстимостью и съ машинами въ 3.000 лошадиныхъ силъ. Каюты для пассажировъ перваго класса помѣщались въ средней части корабля, гдѣ качка чувствуется въ меньшей степени, и, несмотря на это, судно представляло многія другія усовершенствованія, такъ что послужило типомъ для другихъ пассажирскихъ пароходовъ, плавающихъ по Атлантическому океану. Первые пароходы компаніи „Бѣлой Звѣзды" были снабжены машинами компаундъ; они сократили срокъ перехода до 8½ дней. Но этотъ срокъ плаванія уменьшился еще болѣе въ 1877 году, когда появились пароходы той-же компаніи *Германникъ* и *Британникъ*. *Британникъ* изумилъ свѣтъ, совершивъ плаваніе между Квинстауномъ и Нью-Іоркомъ въ 7 дней 10 часовъ и 50 минутъ, сокративъ въ послѣдующее плаваніе этотъ срокъ еще болѣе. Столь-же удачно плавалъ другой пароходъ, *Германникъ*, и можно сказать, что съ этого

момента началась бѣшеная гонка за честь обладать голубой лентой Атлантическаго океана.

Тогда-же предсказывали, что время перехода черезъ океанъ можно сократить до шести дней. Какимъ-же образомъ исполнилось это пророчество?

ГЛАВА V.

Передъ топкой.

„Рекордъ снова побитъ, Джемми. Бѣлая Звѣзда пришла на два часа раньше!“

„Неужели, вотъ какъ? Ладно, на слѣдующей недѣлѣ очередь Кунарда. Замѣчательно, какъ ловко работаютъ машины Кунарда“.

„Вѣрно, но я полагаю, что Американскій *Нью-Іоркъ* превзойдетъ всѣхъ скоростью“.

„Возможно. Все это превосходныя суда. Ожидали-ли вы, что Гіонова *Аляска* совершитъ переходъ въ 6 дней 18 часовъ и 37 минутъ?“

„Да, а спустя 10 лѣтъ, я полагаю, какой-нибудь пароходъ совершитъ тотъ-же переходъ днемъ скорѣе!“

„Ну, я вижу, что и на югъ будутъ скоро ходить съ такой-же скоростью“.

„Да, Джемми, теперь во всемъ свѣтѣ плаваютъ быстро!“

„Я говорилъ вамъ, это будетъ, какъ только введутъ машины компаундъ. Я говорилъ: „запомни мои слова, какъ только введутъ машины компаундъ, такъ пойдутъ впередъ“— и пошли“.

Предсказаніе Джемми исполнилось вполнѣ, ибо съ тѣхъ поръ, какъ повсюду стали употреблять машины компаундъ, быстрота плаванія океанскихъ пароходовъ ежегодно возрастаетъ. Но удобства плаванія отъ этого нисколько не пострадали. Наоборотъ, океаническій пассажирскій пароходъ, при-

надлежащій какой-нибудь большой компаніи, нерѣдко представляетъ собою пловучій дворецъ.

Послѣ того какъ появились *Британникъ* и *Германникъ*, одна компанія за другой стали вводить быстроходныя суда: въ 1889 году былъ спущенъ на воду пароходъ компаніи „Бѣлой Звѣзды“ *Тевтоникъ*, который нѣкоторое время носилъ титулъ самаго быстроходнаго судна на Атлантическомъ океанѣ. Переходъ черезъ океанъ онъ совершилъ въ пять дней 16 часовъ 31 минуту, а въ среднемъ за нѣсколько переходовъ время это для *Тевтоника* и *Меджестика* равнялось 5 днямъ 18 часамъ и 6 минутамъ. Американскія суда *Нью-Іоркъ* и *Парижъ* немного уступали имъ. Эти четыре парохода первые имѣли по два винта, такъ какъ инженеры убѣдились, что выгоднѣе раздѣлять силу большихъ машинъ между двумя двигателями.

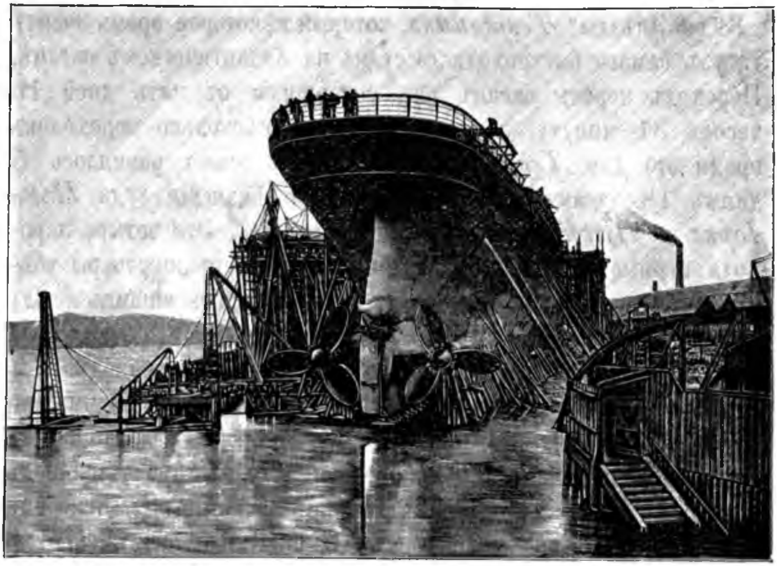
Въ іюлѣ 1892 года американскій срочный пароходъ *Парижъ* пересѣкъ океанъ въ 5 дней 15 часовъ и 58 минутъ, а въ октябрѣ того-же года этотъ-же пароходъ, выйдя изъ Ливерпуля и зайдя по обыкновенію въ Квинстаунъ, прошелъ это разстояніе въ 6 дней 2 часа и 24 минуты, включая время, которое онъ провелъ въ ирландскихъ портахъ. Это былъ въ то время самый быстрый переходъ. Въ удачные дни пароходъ пробѣгалъ по 530 узловъ въ день.

Такимъ образомъ состязаніе между двумя пароходами компаніи „Бѣлой Звѣзды“ и компаніи Инмена свелось на ничтожную разницу, и превосходство оставалось то за однимъ, то за другимъ пароходомъ.

Не желая уступать, компанія Кунарда построила въ 1893 г. *Кампанію*, которая въ апрѣлѣ того-же года совершила самый быстрый переходъ, пробѣгая въ сутки 545 узловъ.

Кампанія имѣетъ 625 футовъ въ длину, 65 1/4 въ ширину и 43 фута въ высоту, считая отъ верхней палубы. Вмѣстимость ея равняется 12.950 тоннъ. Она снабжена двойнымъ, разбитымъ на клѣтки, дномъ, а также шестнадцатью перего-

родками, расположенными съ такимъ разсчетомъ, что судно можетъ держаться на водѣ, если-бы при какомъ-либо несчастіи вода залила два или даже три отдѣленія. Судно имѣетъ два винта, приводимые въ движеніе двумя очень сильными

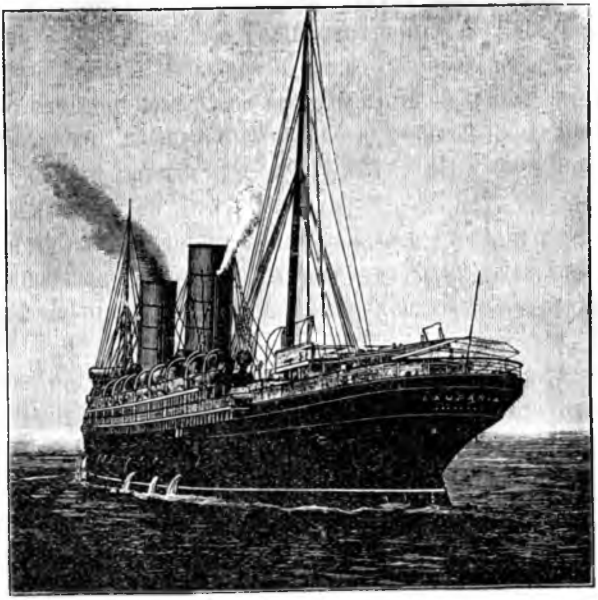


„Кампанія“ передъ спускомъ на воду.

машинами тройного расширенія, расположенными въ двухъ отдѣльныхъ помѣщеніяхъ, раздѣленныхъ непроницаемыми для воды перегородками и дверями. Каждая машина обладаетъ пятью цилиндрами, изъ нихъ два цилиндра высокаго давленія, одинъ промежуточный, и два низкаго, которые всѣ вмѣстѣ приводятъ въ движеніе три мотыля, расположенные другъ къ другу подъ угломъ въ 120°. Всѣ машины развиваютъ 30.000 лошадиныхъ силъ. Котлы окружены двумя оболочками, пространство между которыми заполнено веществами, не проводящими теплоту и звукъ. Это громадное судно имѣетъ 4 палубы, расположенныя одна надъ другой, и сверхъ того площадки надъ верхной палубой, предназначенныя для прогулокъ

и для отдыха пассажировъ. Эти 4 главныхъ палубы представляютъ: кубрикъ, т. е. самую нижнюю палубу, предназначенную для грузовъ, запасовъ угля, и вмѣщающую машины; далѣе, нижнюю, главную и верхнюю палубы, которыя отведены всецѣло для пассажировъ.

Теперь вообразите себя стоящимъ на верхней палубѣ. Передъ вами раскрывается панорама судна во всю длину; пройти по судну восемь разъ все равно, что пройти цѣлую милю. Надъ головой поднимается площадка для прогулокъ съ различными мореходными приборами и съ 20 спасательными лодками, развѣшанными по бортамъ; еще выше возвышается



„Кампанія".

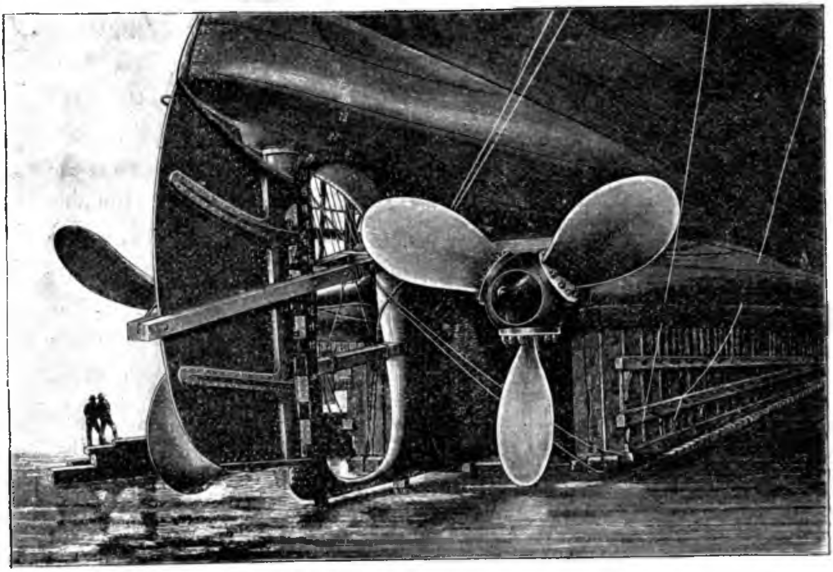
мостикъ капитана съ телеграфнымъ аппаратомъ и комнатой, гдѣ помѣщается рулевое колесо, а надъ нимъ, на передней мачтѣ, и на 100 футовъ выше уровня воды, помѣщается, такъ называемое, воронье гнѣздо или подзорный постъ. Взгля-

ните на громадныя трубы въ 120 футовъ высотой и такія широкія, что, когда онѣ еще лежали на дворѣ завода, сквозь нихъ проѣхалъ экипажъ, запряженный четырьмя лошадьми и наполненный сѣдоками. Спустившись затѣмъ по широкой лѣстницѣ, по которой могутъ идти въ рядъ шесть человѣкъ, и налюбовавшись ея лакированной отдѣлкой въ японскомъ вкусѣ, вы вступаете въ великолѣпный обѣденный салонъ въ 100 футовъ длиной и 60 шириной. Четыре громадныхъ стола тянутся во всю его длину, съ маленькими столами по угламъ, между тѣмъ какъ полъ изукрашенъ рѣзнымъ паркетомъ, потолокъ покрытъ позолоченной лѣпкой, а на стѣнахъ всюду цѣнныя зеркала, подъ которыми тянутся сидѣнья съ красной бархатной обшивкой, превосходящей роскошью всякое описаніе. Изъ этой великолѣпной залы вы можете пройти въ другія помѣщенія, обставленныя столь-же роскошно: гостиная, библіотека, курильная комната, комната для музыки, ванныя и множество другихъ. На суднѣ имѣются каюты на одного, на двухъ, на трехъ и на четырехъ человѣкъ, въ которыхъ дерево всюду, во избѣжаніе пожара, замѣнено желѣзомъ. Всѣ помѣщенія освѣщаются электрическимъ свѣтомъ, электрическими лампами, причемъ общая длина проводящихъ проволокъ достигаетъ 50 миль.

Помѣщенія для пассажировъ второго класса отличаются отъ этихъ помѣщеній только степенью убранства, между тѣмъ какъ палубные пассажиры помѣщаются на нижней палубѣ, но имѣютъ право гулять на верхней площадкѣ. О размѣрахъ судна можно еще судить по тому обстоятельству, что экипажъ его состоитъ болѣе, чѣмъ изъ 420 человѣкъ—изъ нихъ 190 машинистовъ, 179 рулевыхъ и 54 матроса, между тѣмъ какъ полный комплектъ пассажировъ равняется 1.600 человѣкъ. Такимъ образомъ судно положительно представляетъ пловучій городъ.

Пять лѣтъ спустя послѣ появленія *Тевтоника*, газеты сообщили въ маѣ 1894 г., что *Луканія*, соотвѣтствовавшая пароходу *Кампанія*, и самое новое изъ судовъ Кунардовой

компаніи, совершила плаваніе черезъ Атлантическій океанъ въ 5 дней 13 часовъ и 28 минутъ. Средняя скорость ея равнялась $22^1/_4$ узла или 25,7 мили въ часъ, представляя такимъ образомъ самый высшій предѣлъ. Но около того же времени стало извѣстно, что пароходъ кампаніи П. и О. *Гималая* пришелъ изъ Бомбея въ $12^1/_2$ дней, и, такъ какъ путь въ Бомбей потребовалъ 13 сутокъ, то все разстояніе



Винты и руль современнаго гигантскаго парохода.

туда и обратно пароходъ совершилъ въ 25 дней, не считая стоянокъ.

Построенное нѣсколько позже, но въ томъ-же году, казенное судно *Корнетъ*, предназначенное для уничтоженія минныхъ загражденій, говорятъ, ходило по 27 узловъ въ часъ, что въ среднемъ составляетъ 28 или 29 миль, благодаря чему оно считается самымъ быстроходнымъ паровымъ судномъ въ свѣтѣ. Судно это снабжено очень крѣпкимъ, но легкимъ, трубчатымъ котломъ и потребляетъ очень мало угля. Обѣ ма-

шины его тройного расширенія. Наконецъ, спустя короткое время, на верфи Торнейкрофтъ въ Чизвикѣ было построено такое-же судно, названное *Дерингъ* (Дерзающій), которое было снабжено трубчатыми котлами системы Торнейкрофтъ; говорятъ, они разводятъ пары въ 15 минутъ. На испытаніи оно обнаружило наибольшую скорость въ $29^1/_4$ мили въ часъ.

Въ это-же лѣто одна компанія построила для плаванія по Темзѣ и по Каналу превосходный пароходъ *Ла-Маргеритъ*, который, какъ разсказываютъ, ходитъ по 25 миль въ часъ, такъ что является однимъ изъ самыхъ быстрыхъ пассажирскихъ пароходовъ.

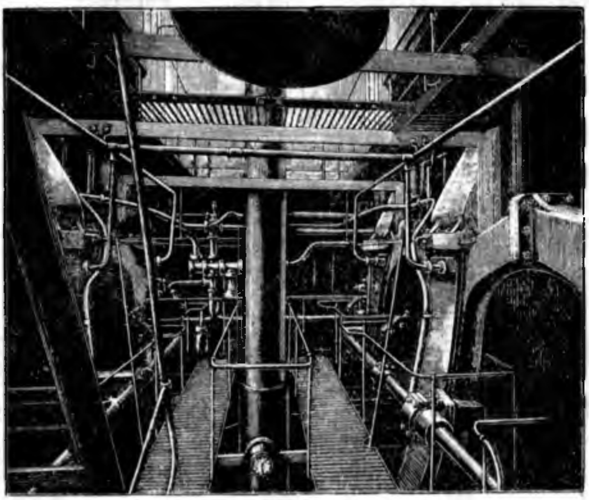
Другая компанія также обладаетъ замѣчательнымъ судномъ, совершающимъ рейсы въ устьѣ Темзы, между Лондонскимъ мостомъ и Клектономъ. Этотъ колесный пароходъ, снабженный машинами тройного расширенія, представляетъ первый примѣръ примѣненія этой системы къ плаванію по рѣкамъ. Построенный у Денни въ Думбартонѣ, пароходъ этотъ развиваетъ скорость въ $19^1/_2$ узловъ, т. е. 23 мили въ часъ, съ большой экономіей топлива.

Примѣромъ судна, снабженнаго машиной тройного расширенія, является пароходъ *Танталлонъ Касль* (Замокъ Танталлонъ), недавно начавшій совершать рейсы въ Южную Африку. Длина его равняется 456 футамъ, ширина свыше 50, а общая емкость въ 5.636 тоннъ. Его машины четверного расширенія развиваютъ 7.500 лошадиныхъ силъ, а помѣщенія, гдѣ находятся топки, провѣтриваются огромными вентиляторами, вращающимися съ большой скоростью.

Усовершенствованія въ пароходномъ дѣлѣ двигались впередъ быстро; можно положительно утверждать, что послѣ того, какъ были введены машины, построенныя на принципѣ компаундъ, вѣсовая единица угля въ состояніи развить въ 4 или 5 разъ больше работы, чѣмъ въ прежнія времена, когда еще не были изобрѣтены машины высокаго давленія.

Спустимся теперь въ машинное отдѣленіе большого океа-

ническаго парохода и посмотримъ вокругъ себя. Взорамъ нашимъ представляется картина полнаго торжества машиностроенія. Въ первый моментъ вы совершенно поражены и не въ состояніи разобраться въ этой сложной массѣ механизмовъ. Но вскорѣ взоръ вашъ останавливается на трехъ громадныхъ цилиндрахъ—это и есть машины тройного расширенія; въ нихъ двигаются вверхъ и внизъ поршни, которые посредствомъ передаточнаго механизма приводятъ въ движеніе стержни винтовъ, рычаги которыхъ расположены подъ различными



Средняя часть машиннаго отдѣленія большого американскаго пассажирскаго парохода.

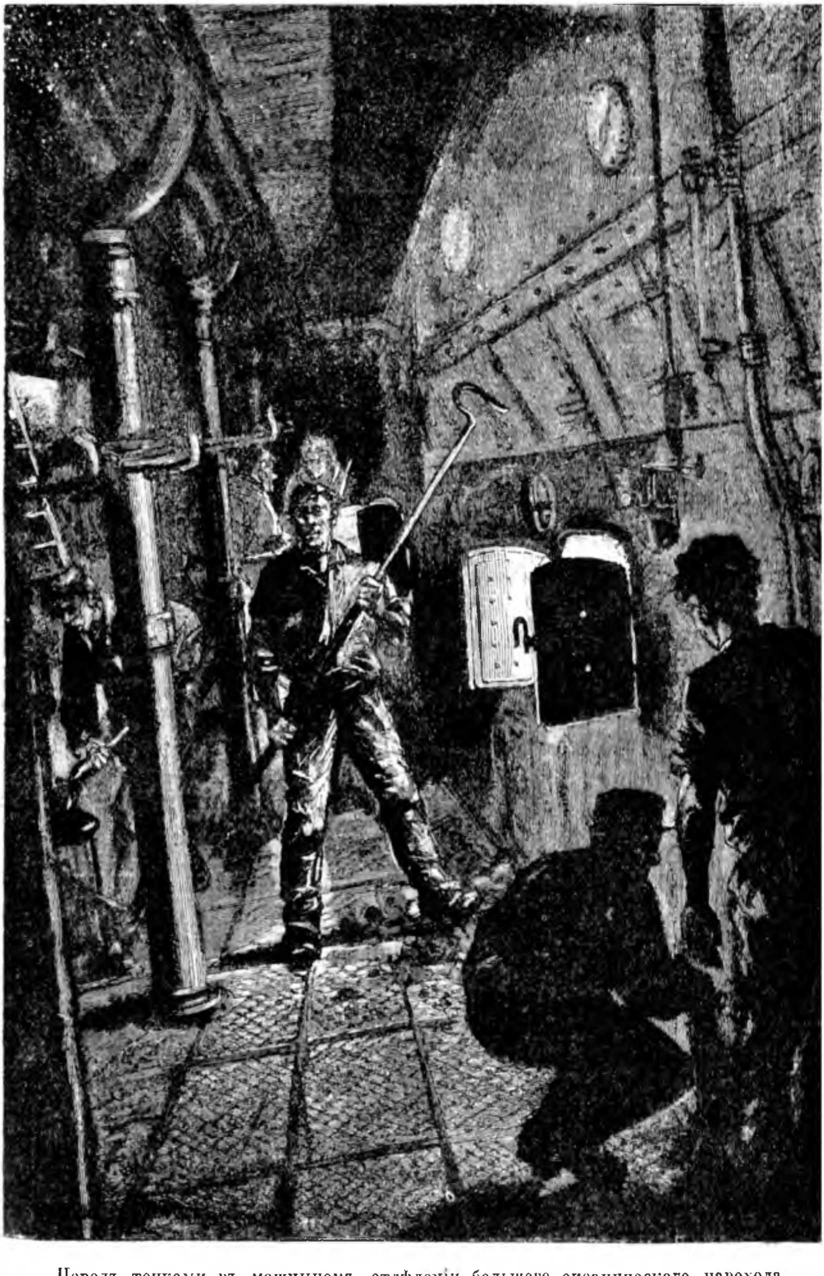
углами другъ къ другу, такъ что никогда не бываютъ въ сходныхъ положеніяхъ. Непривычный глазъ поражаетъ этотъ лабиринтъ машинъ съ блестящими стержнями рычаговъ, и только постепенно удается замѣтить абсолютную правильность, съ какою двигается каждая часть, и какъ удивительно точно пригнаны онѣ всѣ другъ къ другу.

Затѣмъ отправимся къ топкамъ; здѣсь предъ вами подымается громадная постройка, внизу которой помѣщаются

топки и колосники, а надъ ними находится нагрѣваемое пространство, сообщающееся съ трубками, между которыми находится вода. Въ дѣйствительности вода находится подъ топкой, и далѣе—надъ нагрѣваемымъ пространствомъ и надъ трубками. Подобное расположеніе имѣетъ цѣлью воспользоваться возможно большею нагрѣвающею поверхностью. Трубки котла другимъ концомъ открываются въ пароходныя трубы. Котлы сдѣланы изъ мягкой стали, которая, какъ говорятъ, легко выдерживаетъ давленіе до 28 тоннъ на квадратный дюймъ, такъ что способна выносить высокое давленіе пара.

Горячая вода проходитъ въ котелъ изъ холодильниковъ, въ которыхъ она сгущается. Холодильникъ представляетъ изъ себя громадный ящикъ, пронизанный трубками, по которымъ непрерывно протекаетъ токъ холодной морской воды, накачиваемой особыми насосами. Паръ, отработавшій въ цилиндрахъ, проходитъ въ этотъ ящикъ, гдѣ сгущается, соприкасаясь съ холодными трубками съ морской водой, и затѣмъ горячая вода отводится въ особыя цистерны, откуда опять течетъ въ котелъ и снова обращается въ паръ. На большомъ пароходѣ на полномъ ходу черезъ холодильникъ проходитъ въ часъ до 4.000 тоннъ воды.

Самые большіе пароходы требуютъ для управленія машинами и для работы около топокъ свыше 150 человѣкъ, отъ которыхъ требуется неослабное вниманіе. На нѣкоторыхъ атлантическихъ пароходахъ работа эта необычайно тяжела въ особенности, когда въ морѣ поднимается волненіе. Волны въ 20 футовъ высоты ужъ достаточны для того, чтобы даже лучшій океаническій пароходъ принужденъ былъ считаться съ ними, если онъ желаетъ удержать прежнюю скорость хода. Носъ его то поднимается высоко къ небу, а корма опускается въ воду, то наоборотъ, корма поднимается вверхъ и винты начинаютъ вертѣться на воздухѣ; между тѣмъ вѣдь во всѣхъ положеніяхъ машина работаетъ непрерывно. Воздухъ съ ревомъ и свистомъ врывается въ топки, въ которыхъ день и ночь горитъ пламя, причемъ тяга поддерживается выпу-



Передъ топками въ машинномъ отдѣленіи большого океаническаго парохода.

скаемыми въ трубу парами; паръ, сгущенный въ теплую воду, стремится въ котлы, и полунагіе кочегары по нѣскольку часовъ движутся передъ топками, подбрасывая уголь, подгребая его, всѣми силами стараясь поддержать то давленіе пара, какое только могутъ вынести котлы. Лишь только отворяется дверца топки, какъ оттуда въ видѣ языка вырывается пламя, обдавая кочегара жаромъ; отвернувъ лицо, онъ размѣшиваетъ своей длинной лопатой или кочергой уголья и выгребаетъ спекшіяся груды ихъ, прилипшія къ стѣнкамъ. Затѣмъ онъ начинаетъ наполнять топку углемъ. Вѣрной и опытной рукой бросаетъ онъ первыя лопаты въ самый задъ ея; за ними слѣдуютъ въ томъ-же порядкѣ другія до тѣхъ поръ, пока глубокая топка не наполнится углемъ. Но вотъ раздается стукъ захлопываемой дверцы, и кочегаръ въ изнеможеніи, шатаясь, отступаетъ назадъ, тяжело дыша и мигая воспаленными отъ жара глазами. Затѣмъ надо идти и притащить уголь къ топкѣ, нѣсколько тоннъ въ день, и если судно потребляетъ его много, и уголь не успѣваютъ подвозить въ тачкахъ, то его приходится таскать въ корзинахъ.

За каждой топкой наблюдаетъ машинистъ, и въ каждомъ отдѣленіи двое ихъ стоятъ на площадкѣ; обыкновенно они смѣняются такимъ образомъ, что изъ 12-ти часовъ 4 приходится на работу. Но если погода разгуляется, то приходится дежурить и дольше. Какъ-бы сильно ни нагрѣлся механизмъ, машинисты не смѣютъ уменьшать скорость движенія, исключая случаевъ, когда грозитъ столкновеніе. Масло льется въ машины, такъ сказать, полными ведрами, и все-таки полированная сталь нагрѣта до такой степени, что поверхность ея мгновенно высыхаетъ и дымится. Тогда начинаютъ обливать ее водою, какъ будто на пожарѣ, а иногда смѣсью масла и сѣры. Подшипники раскаляются вслѣдствіе сильнаго тренія до такой степени, что вода, которою ихъ поливаютъ, быстро превращается въ паръ; наконецъ, сверху раздается недовольный приказъ: „замедли ходъ“, приказъ, который такъ-же трудно вырвать у капитана, какъ золото, хранимое у скупца.

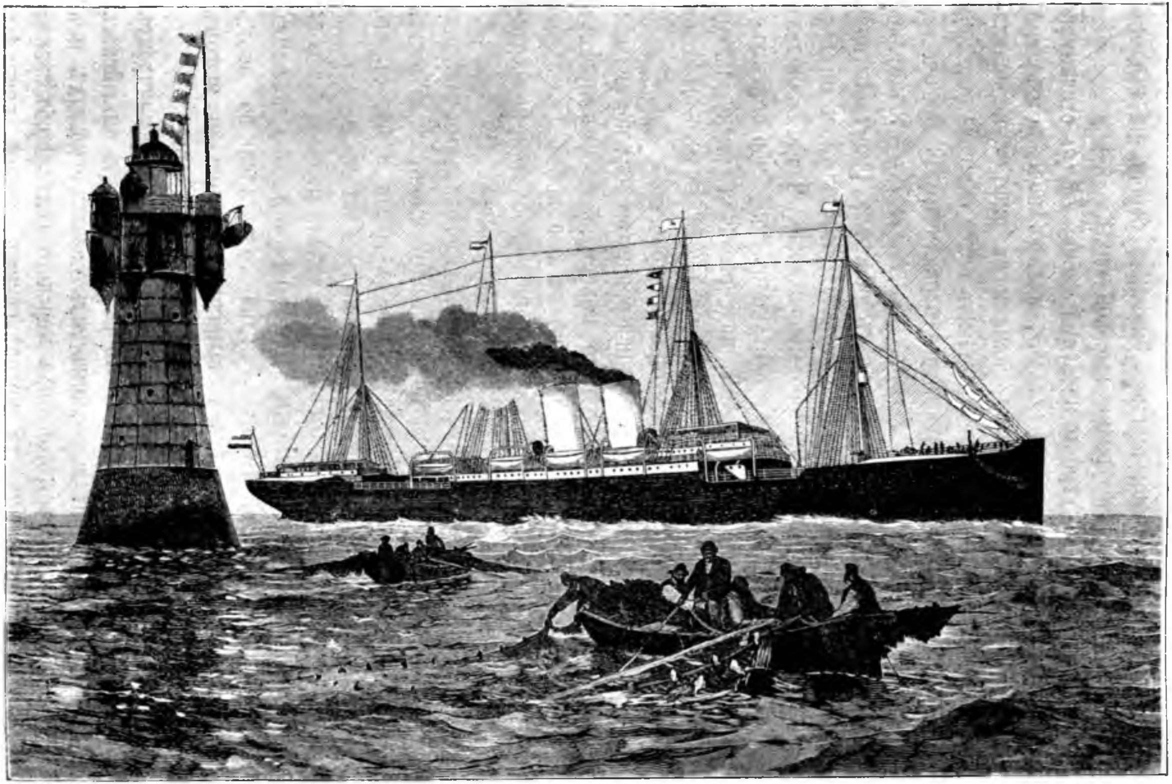
Но вотъ гасильники убавляютъ пламя въ очагѣ, давленіе пара нѣсколько падаетъ, и машина на половину замедляетъ свой ходъ; три громадныхъ рычага цилиндровъ высокаго, средняго и низкаго давленія движутся медленнѣе, и бѣшеный стукъ и ревъ машины смѣняется глухимъ гуломъ. Механизмъ стынетъ. Лишь только онъ нѣсколько охладился, судно начинаетъ двигаться съ прежней скоростью, снова начинаютъ быстро вращаться мотыли, и машина, напрягаясь до послѣдней степени, несетъ гиганта по голубому простору океана.

Машины морскихъ пароходовъ построены такъ прекрасно, содержатся въ такомъ порядкѣ, за которымъ строго наблюдаютъ, что съ годами механизмъ ихъ обыкновенно начинаетъ работать лучше, чѣмъ прежде.

Въ январѣ 1894 года пароходы знаменитой компаніи Бѣлой Звѣзды *Британникъ* и *Германникъ* послѣ двухсотъ совершенныхъ рейсовъ работали такъ-же правильно и ходили даже скорѣе, чѣмъ прежде. Такъ, *Германникъ* совершилъ свой самый быстрый переходъ въ сентябрѣ 1893 года на 198-мъ рейсѣ. Въ теченіе всей своей жизни суда эти, говорятъ, сохранили поразительно правильный ходъ, и каждое судно прошло 200 разъ свои 6.200 морскихъ миль, что составитъ почти $1^1/_2$ милліона обыкновенныхъ миль, съ первоначальнымъ механизмомъ и котлами. Случай этотъ, вѣроятно, не имѣетъ себѣ подобнаго въ мірѣ.

Для лицъ, интересующихся цифрами мы можемъ добавить, что *Британникъ* былъ подъ парами въ теченіе 91.741 часа, изъ нихъ въ пути 85.812 часовъ, что машина его совершила 280 милліоновъ оборотовъ, развивая въ среднемъ скорость въ 15 узловъ или $17^1/_4$ миль въ часъ, а количество сожженнаго угля равняется 406.000 тоннъ. Въ теченіе 19-ти лѣтъ своей жизни оба судна перевезли въ цѣлости и сохранности 100.000 пассажировъ 1-го класса и свыше 260.000 пассажировъ 2-го. Цифрами этими могутъ справедливо гордиться и строители, и собственники, и служащіе на пароходахъ. Онѣ свидѣтельствуютъ о высокой сте-

пени совершенства въ машиностроеніи. Правда, послѣ постройки этихъ судовъ строились пароходы, превосходившіе ихъ по быстротѣ, какъ напримѣръ, упомянутые выше *Тевтоникъ* и *Меджестикъ*. Извѣстныя суда Кунардовой компаніи, *Умбрія* и *Этрурія*, также обнаружили превосходныя качества. Такъ, *Умбрія* совершила свой 22-й рейсъ изъ Квинстауна въ Сенди-Хукъ въ 5 дней 22 часа. Эпизодъ съ британскимъ военнымъ судномъ *Каліоппе* въ Самоа также свидѣтельствуетъ о совершенствѣ, достигнутомъ въ машиностроеніи. Когда между Соединенными Штатами и Германіей возникли недоразуменія по вопросу объ этомъ архипелагѣ, то тамъ собралось нѣсколько военныхъ судовъ. Погода нѣсколько недѣль стояла неспокойная, а 15 марта 1889 года вѣтеръ достигъ необычайной силы. Изъ предосторожности на военныхъ судахъ сняли верхнія мачты и держались подъ парами на случай, если якорныя цѣпи не выдержатъ. Однако, никто изъ моряковъ не ожидалъ такого урагана, какой воспослѣдовалъ. Въ полночь пошелъ дождь, а вѣтеръ разыгрался еще сильнѣе. Громадныя волны катились съ океана, и суда бѣшено метались на якорныхъ цѣпяхъ, подобно пробкамъ, то подымаясь то опускаясь. Вскорѣ одно изъ германскихъ судовъ *Вепрь* потащило свой якорь, и то-же самое случилось съ американскимъ судномъ *Вандалія*. Но благодаря разведенному пару они успѣли обогнуть опасный рифъ и избѣжать столкновенія съ другими судами. Но ураганъ свирѣпѣлъ часъ отъ часу, и дождь полилъ такъ, какъ онъ только можетъ лить подъ тропиками. Въ три часа ночи положеніе стало ужасное: ни одно судно не могло уже держаться на якорѣ, и опасность столкновенія грозила неминуемо. Сценой этой трагедіи былъ небольшой заливъ при столицѣ Самоа Апія. Коралловый рифъ въ двѣ мили длиною отдѣляетъ заливъ отъ моря, оставляя посрединѣ проходъ въ четверть мили шириной. Такимъ образомъ суда были заперты въ сравнительно небольшомъ пространствѣ, единственнымъ спасительнымъ выходомъ изъ котораго являлся этотъ проходъ въ рифѣ. Но въ него



Быстроходный пароходъ Сѣверо-Германскаго Ллойда и маякъ Ротзандъ.

съ силою устремлялся приливъ, заливая берегъ на 100 футовъ выше обычнаго уровня высокой воды.

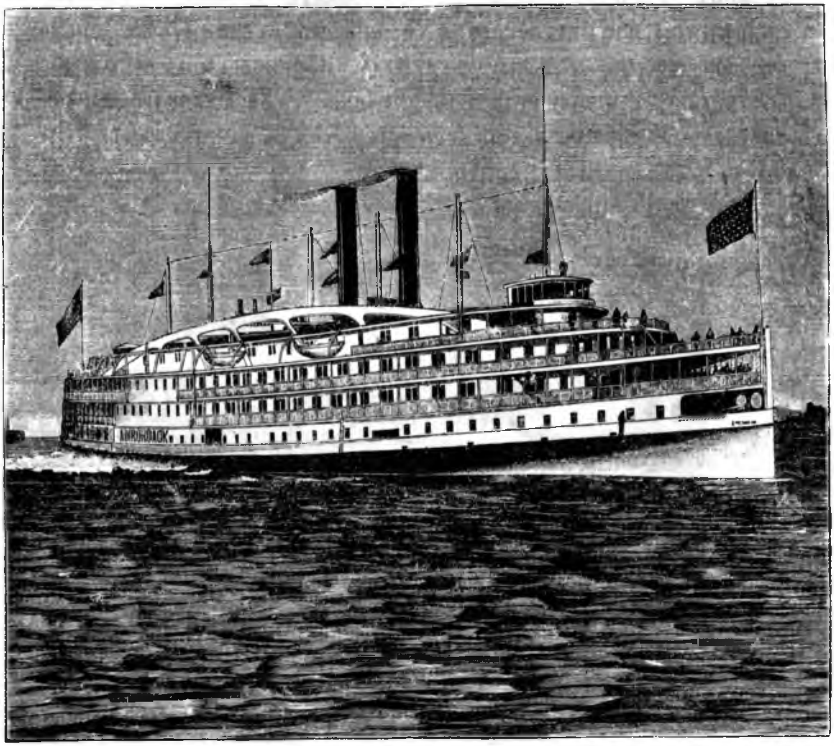
Когда настало утро и наступилъ день, *Вепрь* столкнулся съ *Нипсикъ*, потомъ съ *Ольгой*, затѣмъ подобно игрушкѣ, былъ выброшенъ громадными волнами на рифъ и, перекатившись черезъ него, пошелъ ко дну; изъ всего экипажа спаслось только пять человѣкъ. Затѣмъ послѣдовали другія трагическія событія: передъ полуднемъ *Вандалія* и *Калiоппе* столкнулись другъ съ другомъ, притиснутыя къ опасному рифу. Пытаясь удалиться отъ своего сосѣда, *Вандалія* натолкнулась на *Каліоппу* и получила серьезное поврежденіе. Тогда капитанъ Кэнъ рѣшилъ выйдти прямо въ открытое море, ибо оставаться долѣе въ гавани означало-бы подвергнуться риску новаго столкновенія или кораблекрушенія на рифѣ. Во что-бы то ни стало надо было выйдти въ открытое море!

„Отдать всѣ якоря!“ раздались роковыя слова команды, и „полный ходъ впередъ“. Судно повернуло носомъ противъ вѣтра, но хотя машины его работали изо всѣхъ силъ, оно не трогалось съ мѣста, какъ-бы пораженное этой необходимостью проложить себѣ путь по бурному морю.

Но это длилось лишь мгновеніе. Превосходныя машины оказали свое дѣйствіе, и быстро вращающійся винтъ, забурливъ подъ кормою, тихо сдвинулъ судно съ мѣста и понесъ его по высокимъ волнамъ, которыя съ ревомъ, какъ-бы негодуя на свою неудачу, ударялись о корму и заливали палубу. Но вотъ въ топку стали подкладывать уголь, и густой дымъ повалилъ клубами изъ трубъ. Корпусъ судна содрогался во всѣхъ частяхъ, но приказъ подлежалъ выполненію, и шагъ за шагомъ судно подвигалось впередъ по волнующемуся морю.

Одинъ изъ очевидцевъ, американскій корреспондентъ Джоржъ Дуннинъ, замѣчаетъ, что „этотъ маневръ англійскаго судна слѣдуетъ считать однимъ изъ самыхъ смѣлыхъ изъ всѣхъ извѣстныхъ въ лѣтописяхъ морского дѣла. Чтобъ спасти судно и съ нимъ триста человѣческихъ жизней, капитану оставался только этотъ отчаянный выходъ. Какая-нибудь непред-

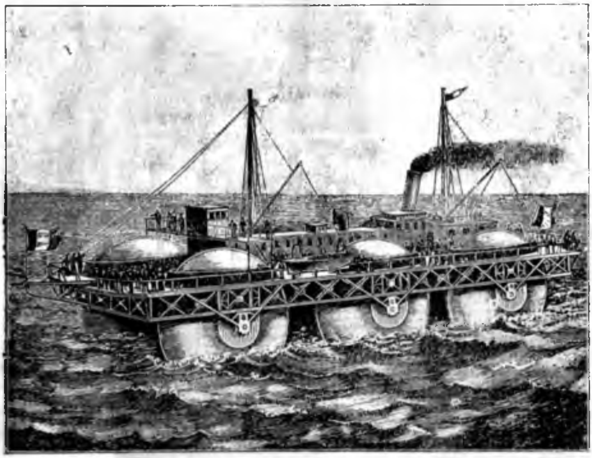
видѣнная порча машины въ этотъ критическій моментъ могла погубить всѣхъ. *Каліопе* развила всѣ пары, какіе только котлы ея могли вынести, и кочегары у топокъ работали съ напряженіемъ всѣхъ силъ. Прежде чѣмъ войти въ проходъ,



Американскій рѣчной пароходъ „Адирондакъ" на рѣкѣ Хедзонъ.

Каліопѣ предстояло пройти между американскимъ военнымъ судномъ *Трентонъ* съ одной стороны и рифомъ съ другой; требовалась необычайная опытность, чтобы избѣжать столкновенія съ судномъ и не потерпѣть крушенія на рифѣ. На *Трентонѣ* огонь уже погасъ, машины бездѣйствовали, и судно безпомощно лежало, преграждая путь *Каліопѣ*".

Однако, столкновенія удалось избѣжать, и когда *Каліоппе* проходила мимо *Трентона*, американскіе моряки привѣтствовали англичанъ громкими криками, на что послѣдніе отвѣтили тѣмъ-же. Капитанъ Кэнъ, командовавшій впослѣдствіи военнымъ судномъ *Непреклонный*, разсказывалъ потомъ: „Громкое привѣтствіе американскаго флагманскаго судна глубоко запало въ мое сердце, и я на вѣки буду помнить это выраженіе сочувствія, вырвавшееся изъ глубины души славнаго американскаго адмирала и его команды. Каждый матросъ на *Ка-*



Новый пароходъ по проэкту Базена.

ліоппѣ чувствовалъ то-же, что и я, и это привѣтствіе ободрило насъ въ нашихъ усиліяхъ. Я могу только добавить: дай Богъ счастія Америкѣ и ея славнымъ морякамъ!“

Каліоппе достигла своей цѣли. Благодаря превосходной машинѣ и искусству команды, судно вышло въ море и вернулось обратно въ гавань послѣ того, какъ ураганъ стихъ. Къ счастью, славная каманда *Трентона* осталась невредима, хотя въ эту бурю погибло 14 судовъ и потонуло около 150 человѣкъ.

Многіе пасажирскіе пароходы срочнаго плаванія не уступаютъ превосходными качествами своихъ машинъ судамъ коро-

левскаго флота; потому-то многіе изъ нихъ законтрактованы правительствомъ и въ случаѣ войны будутъ служить въ качествѣ вооруженныхъ крейсеровъ. Убранство пассажирскихъ помѣщеній на большихъ пароходахъ отличается великолѣпіемъ и роскошью. Всѣ они имѣютъ библіотеки, курительныя комнаты, роскошно убранные салоны, гостиныя, комнаты для музыки, столовыя, чайныя, ванныя комнаты и т. д. Словомъ, они представляютъ плавучіе роскошно убранные салоны.

Современныя паровыя суда съ ихъ безчисленными приспособленіями для удобства и комфорта пассажировъ, съ ихъ необычайно сложнымъ механизмомъ, обезпечивающимъ быстрое и безопасное плаваніе, представляютъ собою блестящій успѣхъ машиностроительнаго искусства. Терпѣніе и предусмотрительность, упорное развитіе практическихъ началъ и примѣненіе удачныхъ идей содѣйствовали великому успѣху этого дѣла. Удивительное развитіе пароходнаго дѣла, начавшись съ *Кометы*, закончилось, спустя столѣтіе, *Кампаніей*. Но оно двигалось не по одному направленію, а по нѣсколькимъ. Примѣненіе стали, крѣпкихъ трубчатыхъ котловъ и машинъ высокаго давленія, которое навѣрно привело бы въ ужасъ Генри Беля, далѣе усиленная тяга, холодильники, винтовой двигатель и машины прямого дѣйствія, тройного и четвертного расширенія—все вмѣстѣ содѣйствовало этому развитію, и пароходы съ ихъ могучими, сложными и превосходными машинами могутъ смѣло занять мѣсто между самыми замѣчательными диковинами, когда-либо созданными человѣчествомъ.

Знаменитые мосты и ихъ строители.

ГЛАВА I.

„Вы конечно, не возобновите своей попытки?“

„Наоборотъ!“

„Какъ, послѣ двухъ неудачъ?“

„Да я вижу теперь, въ чемъ заключалась ошибка. Этотъ мостъ обрушился, потому что устои должны были выдерживать слишкомъ большую тяжесть“.

„Такъ вы полагаете, что арки были слишкомъ тяжелы“.

„Да; вы вѣдь знаете пословицу, что „своды никогда не отдыхаютъ“. Это значитъ, что если вершина его принуждена поддерживать слишкомъ большую тяжесть, то устои вываливаются въ стороны, и сводъ обрушивается“.

„Такъ вы намѣреваетесь строить третій мостъ на новыхъ началахъ?“

„Вотъ именно“.

„Ладно, желаю вамъ счастья, ибо мы давно нуждаемся въ мостѣ черезъ эту бурную рѣчку“.

„Мостъ будетъ. На этотъ разъ я увѣренъ въ удачѣ, такъ какъ обрѣлъ настоящій принципъ“,

Строитель этого моста несомнѣнно открылъ настоящій принципъ, ибо мостъ его стоитъ и поднесь. Это знаменитый Понтипридскій мостъ черезъ Теффъ, по дорогѣ изъ Лентрисента въ Мертиръ, названный мостомъ Приддъ или „мостомъ у землянки“, такъ какъ около него стояла такая постройка.

Въ 1745 г. было рѣшено построить мостъ черезъ быстрый Теффъ, и исполнить эту работу подрядился мѣстный самоучка — каменьщикъ Уильямъ Эдварсъ. Первый построенный имъ мостъ былъ о трехъ аркахъ, но не прошло и трехъ лѣтъ, какъ мостъ былъ разрушенъ сильнымъ наводненіемъ, при которомъ вода поднялась такъ высоко, что переливалась черезъ перила. Несомнѣнно, зрѣлище внезапно разрушенной постройки должно было подѣйствовать весьма непріятно на строителя. Но это былъ упорный, трезвый, наблюдательный человѣкъ, который, не теряя мужества, приступилъ къ постройкѣ вторично. Въ этотъ разъ онъ рѣшилъ вывести одну арку въ 140 футовъ длины. Задача заключалась въ томъ, чтобы избѣгнуть необходимости выстроить нѣсколько устоевъ, которые, стѣсняя теченіе рѣки, явились такимъ образомъ главной причиной того, почему старый мостъ не выдержалъ напора воды. Но Эдварсъ вторично потерпѣлъ неудачу, и новый мостъ его обрушился такъ же, какъ и первый. Тогда онъ попытался въ третій разъ, и на этотъ разъ удачно. Поколѣнія смѣнили другъ друга, и дѣти, которыя играли на его устояхъ, не разъ становились стариками, а мостъ деревенскаго каменьщика стоитъ до сихъ поръ и продолжаетъ служить общинѣ.

Такъ какъ второй мостъ обрушился вслѣдствіе чрезмѣрной тяжести береговыхъ устоевъ, то въ новомъ мосту Эдварсъ уменьшилъ ихъ вѣсъ, сдѣлавъ ихъ сквозными, а вмѣсто щебенки онъ заполнилъ внутренность ихъ древеснымъ углемъ. Но арка моста такъ высока, что телѣгу, спускающуюся съ вершины его, приходится тормозить.

Подобный мостъ служитъ прекрасной иллюстраціей принципа арки. Не вдаваясь въ подробныя доказательства того, что гораздо безопаснѣе перекидывать черезъ сильно разливающіяся рѣки мосты объ одной аркѣ, вмѣсто нѣсколькихъ узкихъ пролетовъ, обратимъ вниманіе на то, что камни или кирпичи арки подвержены дѣйствію троякаго рода силъ. Прежде всего на нее дѣйствуетъ по направленію внизъ, собственная тяжесть, а также тяжесть всего, что можетъ быть положено на арку.

Съ другой стороны камни свода выдерживаютъ давленіе съ обѣихъ сторонъ отъ устоевъ, въ которые они упираются, и на которые въ свою очередь производятъ давленіе. Если поэтому каждая часть давитъ на сосѣднюю съ одинаковой силой и обладаетъ одинаковымъ вѣсомъ и прочностью, то всѣ онѣ находятъ опору во взаимномъ давленіи и равновѣсіи силъ.

На этомъ принципѣ было построено немало длинныхъ мостовъ, и самымъ длиннымъ изъ нихъ являлся въ средніе вѣка Буртонскій мостъ черезъ Трентъ, который состоялъ изъ 36 арокъ и имѣлъ въ длину 1545 футовъ. Онъ былъ замѣненъ новымъ не ранѣе, какъ въ 1864 г.

Постройка моста на сводахъ встрѣчаетъ тѣмъ меньше трудностей, чѣмъ выше его арки сравнительно съ ихъ шириной, такъ какъ при этомъ части ихъ испытываютъ меньшее давленіе; кромѣ того въ этомъ случаѣ какая-нибудь ошибка въ планѣ или постройкѣ сопровождается меньшей опасностью. Неудивительно поэтому, что при своей третьей попыткѣ Эдварсъ остановился именно на этой формѣ.

Одной изъ самыхъ широкихъ арокъ въ свѣтѣ обладаетъ знаменитый Гроссвенорскій мостъ въ Честерѣ. Ширина его равняется 200 футамъ при высотѣ въ 42 фута. У Уошингтонскаго водопровода одна арка достигаетъ однако 220 футовъ въ ширину, между тѣмъ какъ средній пролетъ Суссворкскаго моста равенъ 240 футамъ. Послѣдній, впрочемъ, сдѣланъ изъ чугуна.

Принципъ арки является однако не первымъ въ исторіи мостовыхъ сооруженій. Мосты, несомнѣнно, такъ-же стары, какъ старо человѣчество; иными словами, мы не знаемъ, когда именно человѣкъ впервые сталъ переходить черезъ рѣки и пропасти, перекидывая съ одного края ихъ на другой древесный стволъ, явившійся такимъ образомъ прототипомъ моста. Слѣдующимъ шагомъ явилось, вѣроятно, сооруженіе посрединѣ рѣки каменнаго устоя, причемъ матеріалъ его подвозился вѣроятно на лодкахъ, затѣмъ уже перекидывались древесные стволы съ одного берега на устой и съ устоя на другой бе-

регъ. Дальнѣйшимъ усовершенствованіемъ явился, вѣроятно, обыкновенный мостъ на сваяхъ, ибо нетрудно было догадаться, что, пользуясь этимъ принципомъ, можно выстроить гораздо болѣе длинный мостъ, чѣмъ когда черезъ рѣку перекинутъ лишь одинъ древесный стволъ. Этотъ принципъ (принципъ консолей) былъ извѣстенъ давно, имъ пользовались неоднократно, и наивысшаго развитія онъ достигъ въ знаменитомъ мостѣ черезъ рѣку Форсъ, представляющемъ одно изъ самымъ знаменитыхъ сооруженій девятнадцатаго вѣка. Въ постройкѣ мостовъ принципъ консолей имѣетъ очень большое значеніе, и говорятъ, что въ Индіи, на рѣкѣ Сетледжѣ, существуетъ древній мостъ съ пролетомъ до 200 футовъ въ ширину.

Дальнѣйшимъ видоизмѣненіемъ типа древнихъ мостовъ являются мосты на сводахъ, которые либо перекидываются съ одного берега на другой, либо упираются въ каменные устои посрединѣ рѣки. Прекраснымъ примѣромъ подобнаго моста является древній мостъ черезъ рѣку Дартъ въ Дартмурѣ. Онъ былъ выстроенъ много вѣковъ тому назадъ, и если сравнить его съ современными постройками, то приходится удивляться, какимъ образомъ древніе бритты—если только сооруженіе это построено этимъ племенемъ—сумѣли доставить и помѣстить громадные камни на этой высотѣ безъ всякихъ особыхъ приспособленій. Вѣроятно, они облегчили себѣ работу рычагами и катками, и не мало народа участвовало своими руками и плечами въ этой постройкѣ. Конечно, гранитъ они имѣли подъ рукою въ изобиліи въ гористомъ Дартмурѣ.

Но оставивъ въ сторонѣ эти первобытные мосты, о которыхъ мимоходомъ скажемъ только, что они построены изъ громадныхъ каменныхъ глыбъ, — мы видимъ, что впервые, по крайней мѣрѣ въ Европѣ, принципомъ арки стали пользоваться въ широкихъ размѣрахъ римляне.

Въ этомъ случаѣ принципъ подвергся, однако, нѣкоторому измѣненію. Арка состоитъ изъ извѣстнаго числа сравнительно малыхъ камней, скрѣпленныхъ при помощи замазки, цемента или скрѣпъ, и держащихся вмѣстѣ собственною тяжестью.

Мы сомнѣваемся, чтобы даже половина людей, пользующихся въ настоящее время многочисленными мостами, построенными по этому принципу, понимали его вполнѣ, и повѣрили нашимъ словамъ. Иными словами, различныя части арки расположены такимъ образомъ, что поддерживаютъ другъ друга взаимнымъ давленіемъ.

Если взять двѣ карты, два кирпича или два куска камня и прислонить ихъ вершинами другъ къ другу, то нетрудно убѣдиться, что они въ состояніи выдержать извѣстную тяжесть. Это и есть принципъ арки въ наиболѣе простой своей формѣ, и можно даже думать, что искусство возводить арки было открыто именно этимъ простымъ путемъ. Подобную трехъугольную арку можно еще встрѣтить въ древнихъ сооруженіяхъ Британіи и другихъ странъ. Обѣ стороны арки, отъ нижняго камня и до замыкающаго, называются ея устоями или боками; самая верхняя часть ея это корона, между тѣмъ какъ средній клиновидный камень или кирпичъ называется замкомъ свода. Камни или кирпичи арки складываются и скрѣпляются цементомъ при помощи особыхъ деревянныхъ сооруженій или подпорокъ, которыя убираются прочь, какъ скоро замковый камень вставленъ въ свое гнѣздо, и арка готова.

Въ случаѣ, если вершина арки или корона подвергается слишкомъ сильному давленію, устои ея вываливаются наружу, а корона проваливается внизъ; любопытно, однако, что въ обратномъ случаѣ, т. е. если корона легка или выноситъ слишкомъ малую тяжесть, устои наклоняются во внутрь и скрѣпляютъ арку, на что и разсчитывалъ каменьщикъ Эдвардсъ, когда строилъ свой послѣдній мостъ черезъ Теффъ.

Два обстоятельства въ сочетаніи другъ съ другомъ привели къ измѣненіямъ въ постройкѣ мостовъ. Первымъ обстоятельствомъ является введеніе желѣзныхъ дорогъ, а вторымъ— примѣненіе въ качествѣ строительнаго матеріала желѣза. Первый желѣзный мостъ былъ построенъ на рѣкѣ Севернъ, близъ мѣстечка, называющагося съ тѣхъ поръ „желѣзный мостъ“,

въ 1779 году. Мостъ имѣлъ одинъ пролетъ въ 100 футовъ шириной.

Когда явилась потребность въ мостахъ съ очень широкими пролетами, то возникъ вопросъ о превосходствѣ для подобныхъ построекъ кованаго желѣза надъ чугуномъ. Самый широкій пролетъ изъ чугуна имѣется на Сусваркскомъ мосту, построенномъ Ренни для Честеръ-Холихедской желѣзной дороги: онъ имѣетъ 240 футовъ въ ширину. Но затѣмъ появились мосты съ пролетами въ 400 футовъ шириной. Какимъ образомъ удалось построить подобныя сооруженія.

ГЛАВА II.

Новая идея—трубчатый мостъ Британія.

„Необходимо перекинуть мостъ черезъ проливъ, воспользовавшись скалой Британія.—Это рѣшено“.

„А гдѣ находится эта скала?“

„Почти посерединѣ канала. Она какъ бы самой природой предназначена служить для этой цѣли“.

И при этихъ словахъ знаменитый инженеръ улыбнулся.

„А какъ велики разстоянія?“

„Вся ширина пролива отъ берега до берега достигаетъ 1100 футовъ, включая расположенную посерединѣ скалу. Задача, стало-быть, заключается въ томъ, чтобы построить мостъ черезъ этотъ проливъ, заливаемый приливами, мостъ, настолько прочный, чтобы онъ могъ выносить тяжелые поѣзда большой скорости, а сверхъ того, подымался достаточно высоко надъ водой и не мѣшалъ проходу кораблей“.

„Но какъ-же вы справитесь съ задачей?“

„Вначалѣ я остановился на мысли построить чугунный мостъ съ широкими пролетами, но потомъ отказался отъ нея изъ опасенія, что мостъ не выдержитъ. Кромѣ того, мы стѣ-

спили бы судоходство во время установки арокъ. Вотъ почему я рѣшилъ выстроить трубчатый мостъ“.

„Какъ трубчатый? Я въ первый разъ слышу о такомъ мостѣ“.

„Ну еще-бы, это совсѣмъ новая идея. Разсматривая какъ-то чертежъ, который я составилъ въ 1841 году для одного небольшого моста, и размышляя надъ нимъ, я натолкнулся на мысль, что мостъ, составленный изъ полыхъ брусьевъ или трубъ, имѣетъ большое преимущество во многихъ случаяхъ“.

„Это будетъ, такъ сказать, большая полая труба“, воскликнулъ собесѣдникъ.

„Именно. Поэтому,—продолжалъ инженеръ,—я приготовилъ чертежи и составилъ разсчетъ съ цѣлью убѣдиться, насколько проченъ подобный мостъ. Вычисленія оказались удовлетворительными, и я рѣшилъ осуществить свой проектъ“.

„Вамъ придется, стало-быть, изготовить большой полый желѣзный брусъ, крѣпко склепанный изъ отдѣльныхъ частей. Возможна-ли подобная вещь?“ спросилъ собесѣдникъ.

„Высокій мостъ черезъ Тайнъ между Ньюкастлемъ и Гетсхедомъ, въ постройкѣ котораго я принималъ участіе, представляетъ промежуточный типъ между мостомъ на сводахъ и трубчатымъ мостомъ. Такой мостъ несомнѣнно представляетъ трубу, сдѣланную изъ желѣза или дерева; небольшой мостъ у Уэра представляетъ именно такой типъ; это труба, склепанная изъ полосъ кованаго желѣза. Вы видите такимъ образомъ, что я уже имѣю нѣкоторый опытъ въ постройкахъ подобнаго рода мостовъ и увѣренъ въ ихъ прочности“.

„Мнѣ кажется, что подобный мостъ представляетъ собою дальнѣйшее развитіе идеи самаго первобытнаго моста“.

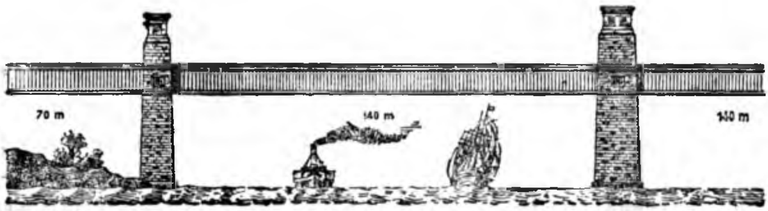
„Пожалуй“, замѣтилъ инженеръ и засмѣялся.

Робертъ Стифенсонъ, котораго мы только что заставили участвовать въ этой воображаемой бесѣдѣ, предметомъ которой было новое гигантское сооруженіе, былъ творцомъ этой идеи трубчатаго моста, представляющей ничто иное, какъ

дальнѣйшее развитіе уже существовавшихъ типовъ; директора желѣзнодорожной компаніи поручили сэру Уильяму Фэрбэрну произвести предварительное испытаніе прочности трубъ, ассигновавъ на это особыя суммы.

Фэрбэрнъ пришелъ къ заключенію, что трубы прямоугольнаго сѣченія представляютъ гарантію наибольшей прочности, и потому построилъ модель, которая съ успѣхомъ выдержала испытаніе, доказавъ, что трубчатый мостъ въ состояніи вынести тяжесть и сотрясенія, производимыя быстро-проносящимся тяжелымъ поѣздомъ.

Въ сентябрѣ 1846 г. Фэрбэрнъ сдѣлалъ объ этомъ докладъ въ засѣданіи Британской Ассоціаціи. Второе сообщеніе



Трубчатый мостъ „Британія" черезъ каналъ Менай (цифры указываютъ ширину пролетовъ въ метрахъ).

было сдѣлано профессоромъ Ходжкинсомъ, который, въ качествѣ математика, провѣрялъ вычисленія Фэрбэрна. Вскорѣ послѣ того Стифенсонъ убѣдился окончательно, что его трубы обладаютъ достаточной крѣпостью и будутъ держаться самостоятельно на устояхъ безъ помощи особыхъ цѣпей, предназначенныхъ было для поддержки ихъ.

Работа вскорѣ закипѣла. Для постройки моста было нанято полторы тысячи человѣкъ рабочихъ, и безмолвные берега канала Менай скоро огласились гуломъ машинъ и стукомъ молотовъ. Деревянныя барки выстроились по берегамъ, служа помѣщеніемъ для рабочихъ и мастерскими, въ которыхъ склепывались отдѣльныя части гигантскихъ трубъ.

Согласно плану, на обоихъ берегахъ должны были быть

возведены два громадныхъ каменныхъ устоя, между тѣмъ какъ посереди пролива предполагалось построить нѣсколько быковъ или башенъ, изъ которыхъ средняя должна была опираться на Британскую скалу, подымавшуюся на 230 футовъ надъ уровнемъ дна. Мостъ имѣетъ четыре пролета, два изъ которыхъ длиною въ 460 футовъ висятъ надъ водою, между тѣмъ какъ два другихъ, длиною въ 230 футовъ каждый, находятся надъ сушей. Мостъ состоитъ изъ двухъ трубъ, лежащихъ бокъ-о-бокъ и совершенно независимыхъ другъ отъ друга; онѣ имѣютъ въ длину 1510 футовъ, и вѣсъ ихъ равняется 4680 тоннъ. Вѣсъ трубъ каждаго изъ длинныхъ пролетовъ равенъ 1587 тоннамъ.

Спрашивается, какимъ образомъ возможно было поднять и уложить эти трубы на занимаемое ими мѣсто? Выполненіе этой работы представляется не менѣе гигантской, чѣмъ самая идея моста, и доставила строителю не мало затрудненій.

„Нерѣдко по ночамъ, разсказываетъ онъ, я ворочался съ боку на бокъ, тщетно пытаясь заснуть. Трубы не выходили у меня изъ головы. Я засыпалъ и просыпался съ мыслью о нихъ. На утренней зарѣ, посматривая въ окно на Глостерскверъ и наблюдая дома по ту сторону его, я размышлялъ, что ширина этого сквера столь-же велика, какъ пролеты моего трубчатаго моста“.

Трубы короткихъ пролетовъ было рѣшено уложить на мѣсто при помощи подпорокъ изъ лѣсовъ, такъ какъ подобныя сооруженія не стѣсняли судоходства. Но трубы широкихъ пролетовъ, которыя висѣли надъ водою, нельзя было уложить этимъ способомъ.

Тогда было рѣшено собрать ихъ на платформахъ на берегу и затѣмъ сплавить ихъ на понтонахъ къ мѣсту между быками, гдѣ ихъ предстояло поднять на высоту при помощи какого-нибудь гидравлическаго механизма. Задача эта представляла необычайныя трудности. Способъ этотъ предварительно испытывали въ Конвеѣ, гдѣ Стифенсонъ строилъ подобный-же трубчатый мостъ меньшихъ размѣровъ на томъ-же самомъ

желѣзнодорожномъ пути. Мостъ въ Конвеѣ представлялъ одинъ пролетъ въ 400 футовъ длины, состоявшій изъ двухъ трубъ, и по грандіозности постройки, конечно, уступалъ трубчатому мосту Британія.

Предварительный опытъ укладки трубъ въ Конвеѣ по истинѣ оказался благодѣтельнымъ для гигантскаго сооруженія на Менаѣ. Первую трубу предполагалось сплавить и поднять на мѣсто 19 іюня 1849 года вечеромъ, но вслѣдствіе порчи нѣкоторыхъ машинъ исполненіе пришлось отложить на ночь. По берегамъ толпились многочисленные зрители. Трубы были собраны на берегу выше линіи прилива, и ихъ предстояло поэтому переносить на понтоны. Въ этотъ роковой вечеръ понтоны были подведены къ берегу. Стифенсонъ самъ съ высокаго пункта, на вершинѣ одной изъ трубъ, распоряжался работами. По данному имъ сигналу команда матросовъ подъ управленіемъ капитана Клекстона потащила громадный плотъ при помощи толстыхъ крѣпкихъ канатовъ.

Понтонъ представлялъ легкое плавучее судно, на которое была положена труба; скорость его движенія постепенно увеличивалась по мѣрѣ того, какъ онъ приближался къ подножію башни. По разсказу помощника Стифенсона, Эдвина Кларка, идея подъема заключалась въ томъ, чтобы трубы уперлись въ подножіе башни Энглези, вокругъ которой, какъ около центра, ихъ предстояло повернуть и положить поперекъ пролета. Задачу эту надлежало выполнить при помощи особыхъ блоковъ. Къ несчастію, канаты затерло въ блокахъ, такъ что ихъ невозможно было травить.

Столкновеніе казалось неминуемо. Воротъ былъ увлеченъ вмѣстѣ съ платформой, и труба уносилась теченіемъ. Тогда мр. Рольфъ, завѣдывавшій воротомъ, закричалъ зрителямъ и бросилъ имъ запасный канатъ въ 12 дюймовъ толщиной. Толпа съ готовностью схватилась за него, потянула его на берегъ, и, упираясь изо всѣхъ силъ, люди остановили движеніе тяжелой трубы. Затѣмъ конецъ ея удалось упереть въ надлежащее мѣсто и повернуть ее, какъ слѣдовало. Въ камен-

ной кладкѣ башни была оставлена выемка, въ которой при помощи цѣпи былъ уложенъ конецъ трубы. Такимъ-же образомъ былъ уложенъ другой конецъ ея. Когда приливъ отхлынулъ, понтоны опустились и труба осталась лежать на выемкахъ, оставленныхъ въ каждой башнѣ. Такимъ образомъ первый актъ поднятія былъ выполненъ; громадная труба лежала готовою къ поднятію наверхъ. Толпа выразила свое сочувствіе громкими криками, которые слились съ выстрѣломъ пушки, служившимъ сигналомъ успѣха. Но предстояло докончить укладку. Въ полночь понтоны были отведены прочь, и громадный полый брусъ неподвижно повисъ надъ волнующеюся бездною, покоясь на выемкахъ каменныхъ башенъ. Вторая часть операціи заключалась въ подъемѣ трубы на вершины башенъ и въ укладкѣ концовъ ея въ предназначенныя гнѣзда. Задачу эту должны были выполнить сильныя гидравлическія машины, которыя по плану Стифенсона поднимали оба конца на нѣкоторую высоту, послѣ чего выемки подъ ними заполнялись кладкой.

Стифенсонъ принялъ всевозможныя мѣры во избѣжаніе неудачи или несчастія; тѣмъ не менѣе, во время отсутствія его въ Лондонъ, произошелъ случай, который завершился бы весьма печально, если бы каменная кладка въ башняхъ производилась менѣе добросовѣстно. Однажды, когда машины работали, поднимая трубу, прорвало дно въ одномъ изъ гидравлическихъ прессовъ, и труба упала на прежнее мѣсто. Хотя высота паденія равнялась всего 9 дюймамъ, однако нѣсколько тоннъ чугуна было раздроблено въ куски, а сама труба отъ сотрясенія слегка погнулась. Однако она оказалась еще годной, и самый фактъ того, что она выдержала хорошо подобное сотрясеніе, свидѣтельствовалъ объ ея необыкновенной прочности. Вѣсъ ея равнялся 5000 тоннъ, а для подобнаго груза паденіе съ ничтожной высоты трехъ четвертей фута является уже суровымъ испытаніемъ. Если-бы не осторожный планъ Стифенсона, согласно которому труба поднималась постепенно, и выемки подъ концами ея немедленно закладывались камнемъ,

то труба упала-бы въ воду. Но и въ данномъ случаѣ убытокъ отъ несчастія равнялся 5000 фунтамъ стерлинговъ. Вскорѣ труба была уложена на свое мѣсто, и за ней послѣдовали остальныя, такъ что 5 марта 1850 года Робертъ Стифенсонъ присутствовалъ при склепкѣ послѣдней трубы, послѣ чего мостъ былъ готовъ. Онъ прокатился по немъ на поѣздѣ, состоявшемъ изъ трехъ локомотивовъ, въ сопровожденіи 1000 приглашенныхъ гостей.

Трубы моста сдѣланы изъ желѣзныхъ полосъ, которыя вверху и внизу образуютъ множество мелкихъ клѣтокъ или трубокъ, замѣняющихъ цѣльное желѣзо, и придаютъ главной трубѣ бóльшую крѣпость. Такимъ образомъ можно сказать, что полъ и крыша ея такъ-же трубчаты, какъ и она сама. Этотъ полый переплетъ представляетъ, повидимому, изобрѣтеніе Фэрбэрна. Размѣръ трубы постепенно увеличивается къ серединѣ моста, гдѣ снаружи она имѣетъ 30 футовъ высоты, а внутри 26, между тѣмъ какъ въ береговыхъ частяхъ наружный размѣръ равняется $22^3/_4$ фута, а внутренній $18^3/_4$. Ширина ея по наружному краю 14 футовъ 8 дюймовъ, а внутри 13 футовъ 5 дюймовъ.

Въ башнѣ Британія трубы уложены неподвижно въ свои гнѣзда, между тѣмъ какъ въ другихъ частяхъ онѣ покоятся на каткахъ. Подобное устройство позволяетъ трубамъ расширяться и сжиматься. Несмотря на то, что желѣзо представляетъ прочный и неподатливый матеріалъ, оно, однако, весьма чувствительно по отношенію къ теплотѣ, и вліяніе солнечныхъ лучей на это массивное сооруженіе весьма замѣтно. Повышеніе температуры заставляетъ его расширяться въ сравнительно короткій срокъ, и говорятъ, что трубы расширяются иногда отъ солнечной теплоты на 2 и $1^1/_2$ дюйма. Эдвинъ Кларкъ наблюдалъ вліяніе солнечнаго нагрѣванія на желѣзо, которое расширяется и сжимается въ зависимости отъ температуры. Талантливый инженеръ предусмотрительно придалъ мосту такое устройство, что желѣзная масса его можетъ безпрепятственно измѣнять свой объемъ.

Мостъ Британія явился великимъ тріумфомъ для Роберта Стифенсона. Повидимому, онъ первый пришелъ къ этой идеѣ и, опираясь, безъ сомнѣнія, на опыты Фэрбэрна и другихъ своихъ способныхъ помощниковъ, съ успѣхомъ осуществилъ ее на дѣлѣ. Конечно, это былъ сынъ Джорджа Стифенсона, личность котораго намъ уже знакома изъ исторіи локомотива и вліянію котораго сынъ, по словамъ Смайльса, приписывалъ свои успѣхи въ качествѣ инженера.

„Старательное воспитаніе съ его стороны, собственный примѣръ и вліяніе сдѣлали меня такимъ, какимъ вы меня видите“, замѣтилъ какъ-то Робертъ Стифенсонъ Смайльсу. Далѣе въ своей торжественной президентской рѣчи въ Институтѣ гражданскихъ инженеровъ въ январѣ 1856 г. онъ говорилъ: „Всѣмъ своимъ знаніемъ и своимъ успѣхомъ я прежде всего обязанъ моему отцу, память котораго для меня священна“.

Отецъ его умеръ, прежде чѣмъ мостъ Британія былъ оконченъ, хотя онъ присутствовалъ при укладкѣ первой трубы въ Конвеѣ. Этотъ великій инженеръ умеръ 18 августа 1848 года 67-ми лѣтъ, а сынъ пережилъ отца всего только одинадцатью годами, не оставивъ по себѣ потомковъ.

Но прежде чѣмъ онъ умеръ, онъ успѣлъ составить чертежи, по которымъ Россъ, участвовавшій въ постройкѣ моста въ Конвеѣ, построилъ знаменитый трубчатый мостъ Викторію въ Монтрилѣ черезъ широкую рѣку Св. Лаврентія.

Мостъ этотъ лежитъ на главной вѣтви Канадскихъ желѣзныхъ дорогъ и по своей необыкновенной длинѣ, гигантскимъ размѣрамъ и необыкновенной прочности является однимъ изъ чудесъ свѣта. По длинѣ онъ въ пять разъ превосходитъ мостъ Британія, такъ какъ немногимъ короче двухъ миль. Средній пролетъ его имѣетъ въ ширину 330 футовъ, а 24 остальныхъ пролета шириною въ 242 фута. Трубы проложены на высотѣ 60 футовъ надъ водою.

Громадное затрудненіе представлялъ на этой рѣкѣ ледоходъ. Большія массы льда двигаются по рѣкѣ весною, вслѣд-

ствіе чего устои моста должны выдерживать сильный напоръ, такъ что кладка ихъ сдѣлана весьма солидно и заключаетъ тысячи тоннъ тяжелаго камня. Устои заложены въ твердой породѣ, при чемъ средній устой имѣетъ 18 футовъ въ ширину, а остальные 15. Для защиты отъ льда построены съ соотвѣтствующей стороны большіе каменные быки, скрѣпленные болтами. Постройка моста была начата въ іюлѣ 1854 года и продолжалась $4^1/_2$ года, такъ что была закончена въ 1859 году, два мѣсяца спустя послѣ смерти Роберта Стифенсона.

Какъ ни громадно это сооруженіе, какъ ни лестно для Стифенсона и его помощника Росса возведеніе его, все-же, за исключеніемъ замѣчательно громадныхъ и массивныхъ быковъ,—оно существенно не отличается отъ трубчатаго моста Британія и Конвея. Эти мосты были первымъ примѣромъ примѣненія на практикѣ новаго принципа.

Почему-же теперь болѣе не строятъ большихъ трубчатыхъ мостовъ? Потому что сооруженіе ихъ привело естественнымъ образомъ къ дальнѣйшему развитію этого принципа, благодаря чему для широкихъ пролетовъ удалось достигнуть большей прочности, на ряду со сбереженіемъ матеріала и труда. Дальнѣйшимъ развитіемъ этого принципа явился принципъ рѣшетчатыхъ мостовъ.

ГЛАВА III.

Рѣшетчатые и висячіе мосты.

„Постройка трубчатаго моста обойдется слишкомъ дорого“.

„Но если-бы удалось достигнуть той-же прочности съ меньшими расходами?“

„Что вы хотите этимъ сказать?“

„Мнѣ кажется, что мы можемъ достигнуть той-же крѣпости и прочности при помощи желѣзныхъ рѣшетокъ, притомъ съ нѣкоторымъ сбереженіемъ матеріала и труда; иными сло-

вами, я предлагаю построить трубу или раму моста изъ рѣшетокъ, замѣнивъ ими трубы и цѣльныя полосы трубчатаго моста“.

„То-есть вы хотите замѣнить боковыя полосы рѣшетками?“

„Да, я-бы расположилъ желѣзныя балки діагонально. Такіе рѣшетчатые мосты представляютъ не болѣе, какъ дальнѣйшее развитіе трубчатаго моста и соотвѣтствуютъ легкимъ рѣшетчатымъ американскимъ мостамъ изъ дерева. Вмѣсто сплошныхъ стѣнокъ мы дѣлаемъ желѣзный переплетъ. Подобный способъ постройки примѣняется въ широкихъ размѣрахъ на большихъ рѣкахъ Индіи. Первый чертежъ такого желѣзнаго моста былъ составленъ сэромъ Джономъ Мекнэлемъ, который построилъ его въ 1843 г. по линіи Дублинъ-Дрокхедской желѣзной дороги съ пролетомъ въ 84 фута шириной. Мнѣ кажется, что этотъ типъ найдетъ въ будущемъ широкое примѣненіе въ случаяхъ, гдѣ необходимы широкіе пролеты“.

Предсказаніе инженера осуществилось вполнѣ, ибо рѣшетчатые мосты дѣйствительно получили широкое распространеніе. Инженеръ предлагалъ подобный проэктъ директорамъ желѣзной дороги и, конечно, проэктъ его былъ принятъ.

Прекраснымъ примѣромъ рѣшетчатаго моста можетъ служить мостъ черезъ Темзу близъ Черингъ-Кросса, построенный для юго-восточной желѣзной дороги. Общая длина его болѣе четверти мили и равняется 365 футамъ, а шесть пролетовъ изъ числа девяти имѣютъ въ ширину 154 фута. Двѣ главныя перекладины соединены другими поперечными перекладинами, на которыхъ уложены рельсы и оставлено мѣсто для пѣшеходовъ. Обѣ эти перекладины, длиною почти въ 50 футовъ, вѣсятъ каждая 190 тоннъ. Бока составлены изъ верхнихъ и нижнихъ брусьевъ, связанныхъ поперечными балками и діагональными брусьями, скрѣпленными болтами въ 5 и 7 дюймовъ въ поперечникѣ. Въ прежнія времена на этомъ мѣстѣ стоялъ Хунгерфордскій мостъ, два кирпичныхъ устоя котораго были приспособлены для новаго моста. Остальные устои

представляютъ громадные чугунные цилиндры шириною въ 10 ф. вверху и 14 внизу, такъ что они расширяются книзу. Эти цилиндры заполнены бетонной и кирпичной кладкой и наверху вѣнчаются плитами изъ гранита. Они составлены изъ чугунныхъ плитъ, скрѣпленныхъ болтами, и погружены глубоко въ воду при помощи различныхъ приспособленій; водолазы выбрали изъ внутренности цилиндровъ илъ, гравій и тину, и послѣ того какъ вода была выкачена, внутренность этихъ устоевъ была заполнена тяжелой кладкой. Устои эти покоились на особой породѣ, извѣстной подъ именемъ „лондонской глины“, и вслѣдствіе тяжелой, наполнявшей ихъ кладки погрузились въ нее такъ глубоко, что основаніе ихъ въ концѣ концовъ опустилось на 62 ф. ниже уровня высокой воды.

Но прежде чѣмъ рѣшетчатые мосты вошли во всеобщее употребленіе, появился новый типъ сооруженій, въ которыхъ инженеры могли проявить блестящій примѣръ своего искусства. Этимъ типомъ являются висячіе мосты, можетъ быть самые красивые изъ всѣхъ сооруженій подобнаго рода. Ихъ легкіе изогнутые пролеты доставляютъ взору болѣе пріятное зрѣлище, чѣмъ прочныя и прямыя, но холодныя линіи рѣшетчатыхъ мостовъ. Главный толчекъ къ сооруженію ихъ исходилъ отъ геніальнаго Томаса Тельфорда. Подобно Стифенсону, ему предстояло построить мостъ черезъ каналъ Менаї, но не желѣзнодорожный, а простой; послѣ различныхъ колебаній онъ въ концѣ концовъ остановился на типѣ висячаго моста. Подобные мосты въ простой формѣ извѣстны съ глубокой древности. Они представляютъ либо пѣшеходный мостикъ, либо небольшую подвижную корзину, двигающуюся по канату, переброшенному черезъ пропасть.

Уллоа описываетъ висячіе мосты, которые устраивали перуанцы въ Южной Америкѣ. Черезъ рѣку протягивались четыре туго натянутыхъ каната, на которыхъ укрѣплялись палки и вѣтви, представлявшія платформу, между тѣмъ какъ два другіе каната, по одному съ каждой стороны, служили вмѣсто

перилъ. Такіе мосты качаются отъ вѣтра и отъ шаговъ пѣшехода, но превосходно выдерживаютъ небольшіе грузы.

Экипажный мостъ Тельфорда черезъ Менай висѣлъ на четырехъ громадныхъ цѣпяхъ, которыя въ свою очередь были составлены изъ четырехъ другихъ, перекинутыхъ черезъ высокіе устои. По другую сторону устоевъ цѣпи укрѣплены въ землѣ въ ямахъ въ 60 футовъ глубиною при помощи особыхъ желѣзныхъ сооруженій. Цѣпи представляютъ сложное, но прочное устройство, при чемъ отдѣльныя части ихъ можно вынимать для ремонта, не угрожая цѣлости и безопасности всего сооруженія. Благодаря этому принципу, длину пролетовъ удалось увеличить до 560 футовъ при 150 футовъ высоты надъ уровнемъ высокой воды. Остальныя части моста, расположенныя на сушѣ, представляютъ каменныя арки съ пролетами длиною въ $52^1/_2$ фута.

Башни, съ которыхъ свѣшиваются цѣпи главнаго пролета, поднимаются на 52 фута надъ помостомъ дороги и увѣнчиваются на вершинѣ чугунными блоками, по колесамъ которыхъ цѣпи могутъ свободно двигаться при сокращеніяхъ и расширеніяхъ, производимыхъ измѣненіями температуры. На мосту оставлено двѣ дороги для экипажей и мѣсто для пѣшеходовъ. Обѣ дороги раздѣлены желѣзной рѣшеткой, которая придаетъ мосту большую устойчивостъ и не позволяетъ ему сильно качаться.

Въ свое время этотъ удивительный мостъ являлся такой-же диковинкой, какъ сооруженный чрезъ тотъ-же проливъ трубчатый мостъ Британія. Сооруженіе его потребовало шесть лѣтъ, такъ что движеніе по немъ было открыто лишь въ 1825 году. Почему-же Стифенсонъ не воспользовался этимъ принципомъ, когда двадцать лѣтъ спустя ему пришлось преодолѣть подобную-же трудность?

Отвѣтъ заключается въ томъ, что висячіе мосты въ тѣ времена не считались достаточно прочными и устойчивыми для желѣзнодорожнаго движенія. Однако въ Америкѣ ихъ приспособили для подобной цѣли, и доказательствомъ тому слу-

житъ знаменитый висячій мостъ черезъ Ніагару въ $2^1/_3$ миляхъ пониже водопада, съ пролетомъ въ 822 фута длиной; но американскіе инженеры, повидимому, сумѣли закрѣпить путь и распредѣлить сотрясеніе отъ надвигающагося поѣзда по значительной части цѣпи. Мостъ на Ніагарѣ виситъ не на цѣпи, составленной изъ звеньевъ, а на четырехъ толстыхъ проволочныхъ канатахъ, протянутыхъ надъ бушующей бездной отъ одной скалы до другой. Каждый канатъ состоитъ изъ 4.000 отдѣльныхъ, перекинутыхъ черезъ высокія башни, проволокъ, и на нихъ виситъ желѣзнодорожное полотно, прикрѣпленное къ нимъ безчисленными желѣзными брусьями.

Знаменитый мостъ между Бруклиномъ и Нью-Іоркомъ представляетъ, вѣроятно, самый громадный висячій мостъ въ свѣтѣ, подобно тому какъ самымъ любопытнымъ является висячій мостъ въ Клифтонѣ въ Англіи. Бруклинскій мостъ имѣетъ средній пролетъ длиною въ $1595^1/_2$ футовъ. Кромѣ этого пролета, надъ сушей висятъ два боковыхъ, длиною въ 930 футовъ, такъ что общая длина моста со всѣми другими частями равна въ среднемъ цѣлой милѣ. Четыре каната его составлены каждый изъ 5000 стальныхъ проволокъ и имѣютъ $15^3/_4$ дюйма въ діаметрѣ. Они прикрѣплены на каждомъ концѣ къ прочнымъ каменнымъ сооруженіямъ вѣсомъ въ 60.000 тоннъ, между тѣмъ какъ башни, черезъ которыя перекинуты канаты, подымаются на высоту 276 футовъ, при чемъ основаніе ихъ находится на глубинѣ 80 футовъ ниже уровня высокой воды. По разсчетамъ общій вѣсъ громады, висящей между обѣими башнями, равняется 7000 тоннъ. Мостъ раздѣленъ на пять параллельныхъ дорогъ: двѣ крайнія назначены для экипажей, по средней движется толпа пѣшеходовъ, между тѣмъ какъ двѣ промежуточныя предоставлены для городской желѣзной дороги. Мостъ былъ оконченъ въ 1883 году и въ цѣломъ представляетъ настящеео чудо инженернаго искусства.

Гораздо меньше, но не менѣе интереснымъ является висячій мостъ въ Клифтонѣ. Въ 1753 году ольдерменъ Бри-

столя, Уильямъ Викъ, пожертвовалъ сумму въ 1000 фунтовъ для постройки моста въ Клифтонѣ съ тѣмъ, чтобы сумма эта была употреблена въ дѣло не прежде, чѣмъ она достигнетъ 10.000 фунтовъ. Однако частная подписка способствовала увеличенію ея, и въ 1830 г. отъ парламента было получено разрѣшеніе приступить къ постройкѣ моста.

Сооруженіе моста было поручено уже извѣстному намъ инженеру Брюнелю, который составилъ чертежъ моста съ пролетомъ въ 702 фута на высотѣ 250 футовъ надъ уровнемъ воды. Устои и береговые подступы были уже построены, но недостатокъ средствъ, какъ это случалось и при другихъ блестящихъ предпріятіяхъ, задержалъ окончаніе постройки на цѣлыхъ 14 лѣтъ. Въ это время случилось, что Хунгерфордскій висячій мостъ долженъ былъ уступить свое мѣсто желѣзнодорожному мосту Черингъ-Кроссъ, и такъ какъ цѣпи его продавались по дешевой цѣнѣ, то строители Клифтонскаго моста купили ихъ, и такимъ образомъ мостъ былъ благополучно законченъ.

Три цѣпи поддерживаютъ съ каждой стороны длинныя желѣзныя рѣшетки, на которыхъ держится платформа моста; между ними на поперечныхъ рѣшеткахъ проложенъ помостъ. Цѣпи перекинуты по каткамъ черезъ вершины башенъ и концами своими укрѣплены въ кирпичной кладкѣ, заложенной въ твердой породѣ. Платформа виситъ на прямыхъ канатахъ, прикрѣпленныхъ къ цѣпямъ. Настилка дороги для экипажей въ 20 футовъ шириной и 5 дюймовъ толщиной сдѣлана изъ дерева, пропитаннаго креозотомъ [1]); съ обѣихъ сторонъ ея оставлено мѣсто для пѣшеходовъ. Вѣсъ всего сооруженія между обѣими башнями достигаетъ 1000 тоннъ.

Всѣ висячіе мосты, каковы-бы ни были ихъ размѣры, построены по одному и тому-же принципу: платформа или помостъ ихъ подвѣшенъ на проволокахъ къ цѣпямъ, перекинутымъ черезъ башни и закрѣпленнымъ концами въ землѣ.

---

[1]) Креозотъ есть особое химическое вещество, устраняющее гніеніе дерева.

На нѣкоторыхъ изъ нихъ существуютъ еще особыя рѣшетчатыя приспособленія, придающія платформѣ большую устойчивость. Цѣпи образуютъ обыкновенно граціозную дугу, нижняя часть которой у моста черезъ Менай на 57 футовъ ниже вершины башенъ. Натяженіе цѣпи самое значительное въ нижней части и еще возрастаетъ въ тѣхъ случаяхъ, когда цѣпи натянуты надъ тѣмъ-же пространствомъ сильнѣе. Висячіе мосты получили теперь широкое распространеніе.

Наступило однако время, когда ни одинъ изъ существовавшихъ типовъ мостовъ не въ состояніи былъ удовлетворить вновь возникшей потребности. Необходимо нужно было создать новый типъ, но какой именно?

ГЛАВА IV.

Величайшій мостъ въ свѣтѣ.

„Слышали вы новость? Мостъ на Тэйѣ снесло!“

„Да, ужасное несчастіе! Я думаю, что теперь откажутся отъ мысли построить мостъ черезъ Форсскій заливъ“.

„Нѣтъ, и не думаютъ! Планъ придется, пожалуй, измѣнить, но мостъ будетъ построенъ. Инженеры не отступаютъ передъ трудностями“.

Сообщеніе газетъ оказалось правдой. Мостъ черезъ Тэй, самый длинный въ свѣтѣ, снесло въ одну бурную декабрьскую ночь 1879 года, и рѣшетки, башни его вмѣстѣ съ быстро мчавшимся по мосту поѣздомъ были поглощены волнующейся бездной.

Въ это время возникла мысль построить мостъ черезъ Форсъ, въ которомъ нуждалась Сѣверо-Британская желѣзнодорожная линія, и сэръ Томасъ Бучь предложилъ планъ двухъ висячихъ мостовъ со стальными цѣпями; но въ концѣ концовъ строители остановились на другомъ планѣ, предложен-

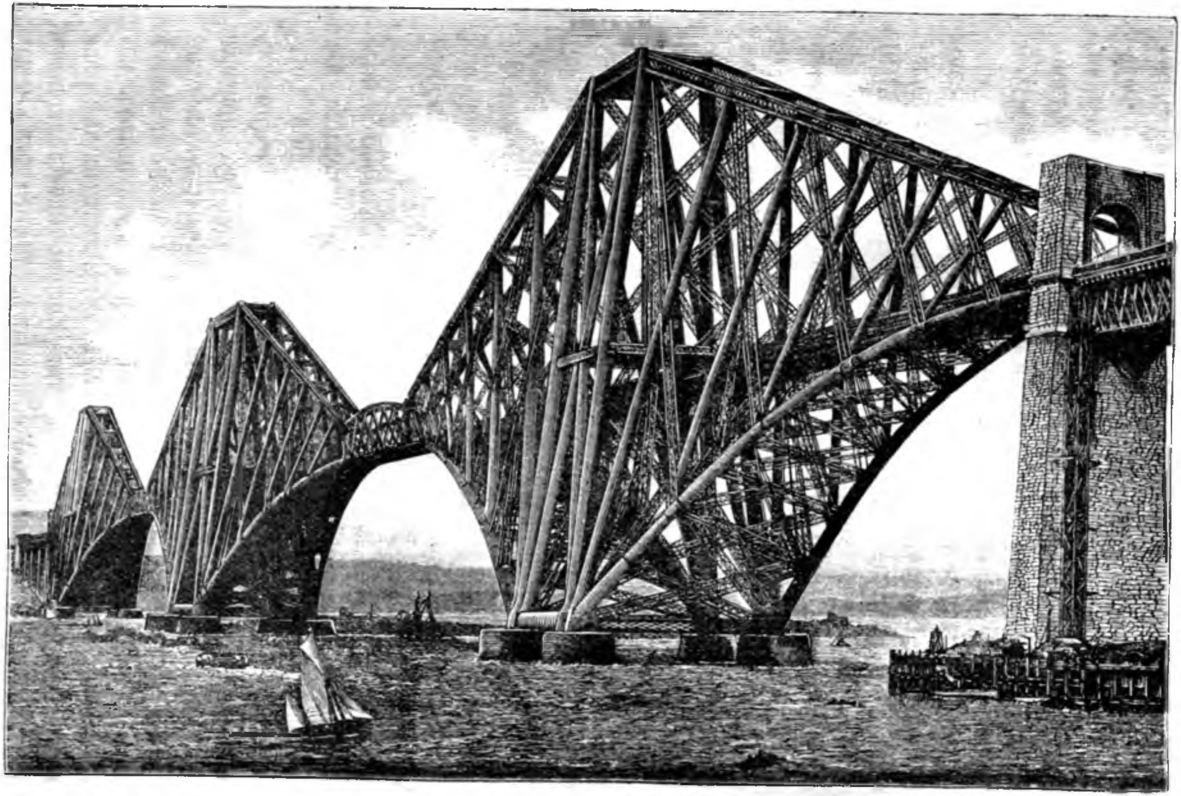
номъ сэромъ Бэнжаменомъ Бекеромъ и сэромъ Джономъ Фаулеромъ.

Планъ этотъ былъ основанъ на новомъ принципѣ или, вѣрнѣе, на новомъ развитіи одного стараго принципа—въ которомъ уже давно нуждались строители мостовъ. Это былъ типъ консолей.

Консоль представляетъ въ сущности подпору; такъ ее и опредѣлилъ Бэнжаменъ Бекеръ. Такая прочная подпора упирается въ прочное основаніе, представляя собою подобіе тѣхъ балокъ, которыя подпираютъ потолки.

Мостъ на Форсѣ имѣетъ два громадныхъ пролета въ 1700 футовъ длины, которые поддерживаются консолями; глубина воды подъ ними равняется 200 футамъ. Самый длинный пролетъ Тэйскаго моста имѣлъ 245 футовъ; мостъ тянулся на двѣ мили, имѣлъ до 90 пролетовъ и представлялъ собою мостъ, построенный по рѣшетчатой системѣ, движеніе по которому было открыто 31 мая 1878 года. Послѣ того, какъ улеглась паника, произведенная несчастіемъ, черезъ Тэй былъ построенъ другой мостъ, также рѣшетчатой системы, но меньшей высоты и въ 60 футахъ выше по теченію рѣки. Законченный въ 1887 году, онъ имѣлъ въ длину 10.779 футовъ и опирался на 85 устоевъ, оставляя для прохода судовъ четыре пролета, изъ которыхъ средній имѣлъ 245 футовъ въ ширину.

Но мостъ на консоляхъ черезъ Форсъ имѣетъ несравненно большіе пролеты; а такъ какъ глубина воды въ этомъ каналѣ куда значительнѣе, то отсюда вытекала невозможность построить его на многочисленныхъ устояхъ. Наиболѣе удобнымъ мѣстомъ для постройки моста являлась та часть канала, гдѣ сѣверный берегъ его образуетъ небольшой полуостровъ, и гдѣ по срединѣ канала поднимается Инчгервская скала. Полуостровъ значительно сокращалъ предполагаемый мостъ, между тѣмъ какъ скала могла служить опорой для одного устоя; тѣмъ не менѣе предстояло перекинуть пролеты черезъ пространство въ 1700 футовъ шириной, въ виду чего инже-



Желѣзнодорожный мостъ черезъ Форсъ.

неры и остановились на принципѣ консолей. Хотя мостъ черезъ Тэй является самымъ длиннымъ въ свѣтѣ, однако Форсскій мостъ обладаетъ гораздо болѣе громадными пролетами, такъ какъ два главныхъ пролета его имѣютъ 1700 футовъ въ ширину, и кромѣ нихъ имѣется еще два другихъ въ 675 футовъ и 15 малыхъ въ 168 футовъ.

Общая длина этого великолѣпнаго моста, который сэръ Бэнджаменъ Бекеръ справедливо считаетъ самымъ удивительнымъ въ свѣтѣ, превышаетъ $1^1/_2$ мили и равняется 8296 футамъ, включая ширину устоевъ, причемъ громадныя консоли его расположены на протяженіи цѣлой мили. Эта часть моста и представляетъ наиболѣе поразительное зрѣлище. Высота моста посрединѣ не менѣе 150 футовъ надъ уровнемъ высокой воды, между тѣмъ какъ самая высокая точка башенъ находится на высотѣ 361 фута надъ тѣмъ-же уровнемъ.

Какимъ-же образомъ былъ построенъ этотъ громадный мостъ? Поблизости въ Суссъ-Квинсферри были устроены мастерскія, гдѣ собирали по частямъ гигантскія консоли, которыя затѣмъ въ собранномъ видѣ доставлялись къ мосту. Мастерскія освѣщались электричествомъ и были снабжены механизмами для сгибанія, разрѣзанія, формовки, сверленія и прокатыванія желѣзныхъ плитъ. Вокругъ нихъ выросла цѣлая сѣть желѣзныхъ дорогъ.

Но вѣдь надлежало построить устои, безъ которыхъ было невозможно самое сооруженіе. Обыкновенно основанія для устоевъ закладываются при помощи кесона, который представляетъ либо деревянныя сваи, вколоченныя кругомъ въ дно рѣки и тѣсно примыкающія другъ къ другу, причемъ промежутки замазываются цементомъ, либо-же громадные желѣзные цилиндры, которые нижнимъ краемъ врѣзываются въ дно рѣки. Воду изъ внутренности кесона выкачиваютъ насосами, и затѣмъ уже приступаютъ къ выемкѣ въ днѣ рѣки и къ закладкѣ основанія устоевъ. Кесоны иногда состоятъ изъ нѣсколькихъ желѣзныхъ ящиковъ, промежутки между которыми заполнены войлокомъ; такіе кесоны, длиною въ

$12^1/_2$ футовъ и шириною въ 7, употреблялись при сооруженіи плотины Викторія на Темзѣ.

Но для закладки нѣкоторыхъ устоевъ Форсскаго моста глубина воды оказалась слишкомъ значительной, такъ что невозможно было воспользоваться свайными кесонами, а обыкновенные подводные колокола были для этой цѣли слишкомъ малы. Устои предполагались громадныхъ размѣровъ въ 55



Работа на днѣ рѣки въ кесонѣ.

футовъ въ поперечникѣ, а обширное пространство это не покрывалось обыкновеннымъ колоколомъ. Поэтому были изготовлены громадные кесоны изъ желѣзныхъ плитъ въ 70 футовъ шириною и высотой, смотря по глубинѣ воды, до 150 футовъ. Нижняя часть этого громаднаго кесона или искусственной запруды, съ цѣлью сопротивленія давленію воды, была раздѣлена на замкнутыя пространства, заполненныя сжатымъ воздухомъ, и сообщеніе съ ними производилось посредствомъ двухъ трубъ, изъ которыхъ одна служила для

подъема вынутой земли, а по другой спускались и поднимались рабочіе. Обѣ трубы запирались особымъ воздушнымъ замкомъ, устройство котораго основано на такомъ-же принципѣ, какъ шлюзы на каналахъ и рѣкахъ. Каждый замокъ состоялъ изъ двухъ дверецъ, изъ которыхъ одна открывалась въ трубу, а другая служила для наружнаго сообщенія. Когда запиралась послѣдняя, и пространство между дверцами наполнялось по особой трубѣ сжатымъ воздухомъ, то отпиралась другая дверца, и рабочіе свободно спускались внизъ для работы.

Работа заключалась главнымъ образомъ въ выемкѣ рѣчного дна въ кесонѣ. Множество буравовъ, гидравлическихъ рѣзаковъ, наконецъ, динамитъ служили для этой цѣли, пока не получались громадныя ямы, залегавшія на много футовъ ниже уровня рѣчного дна. По мѣрѣ того какъ пространство кесона надъ камерой со сжатымъ воздухомъ, гдѣ работали люди, наполнялось бетономъ, кесонъ становился все тяжелѣе и отъ собственнаго вѣса погружался въ приготовленное для него пространство.

Камера была высотою въ 7 футовъ и освѣщалась электричествомъ. Рѣчной илъ, смѣшанный съ водою, удалялся отчасти сжатымъ воздухомъ, давленіе котораго достигало 23 фунта на квадратный дюймъ. Кесоны погружались до твердой породы или валунной глины, и когда погруженіе достигало намѣченной глубины, то камера закладывалась бетономъ, который употреблялся для всѣхъ работъ ниже уровня воды; верхняя часть устоевъ складывалась изъ громадныхъ камней, уложенныхъ на цементъ, такъ что все сооруженіе представляло величественную массу бетона и каменной кладки, которая въ нѣкоторыхъ случаяхъ залегала на 40 футовъ ниже уровня рѣчного дна.

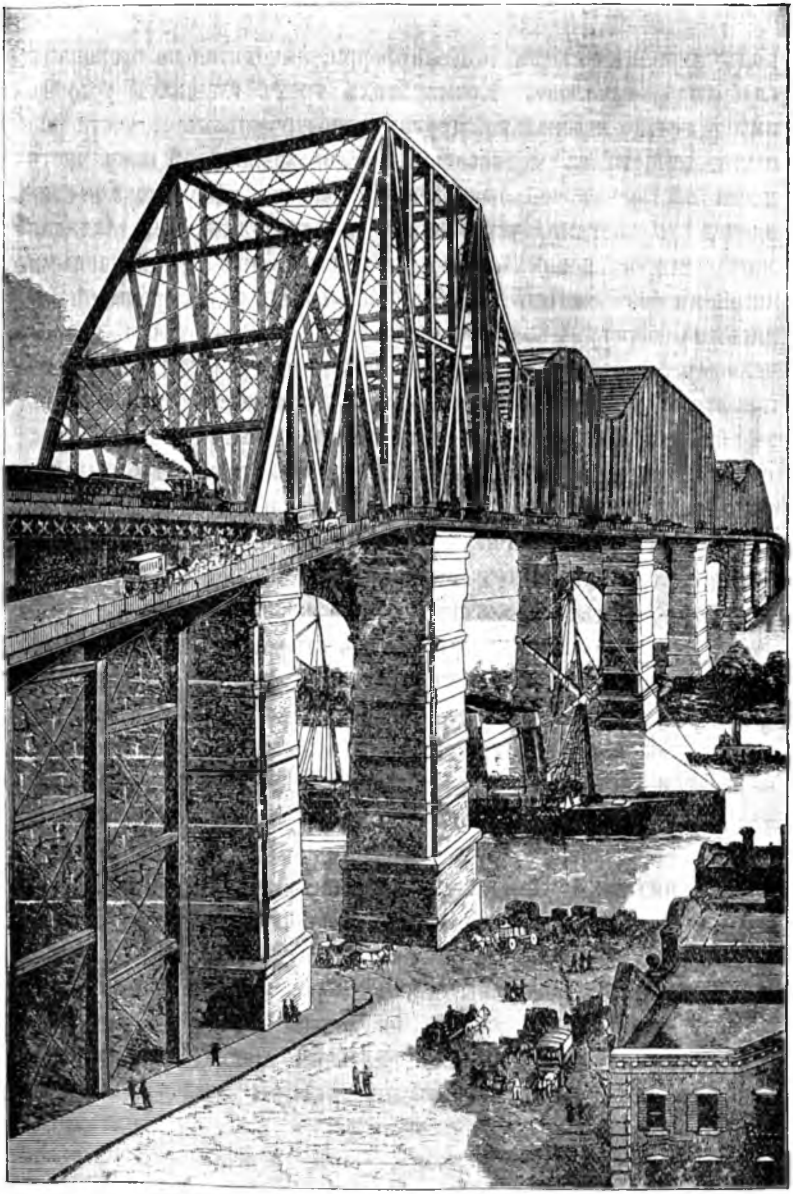
Три главныхъ устоя представляютъ каждый группу изъ четырехъ каменныхъ колоннъ, имѣющихъ при основаніи въ поперечникѣ 50 футовъ, при вершинѣ 49, а въ высоту 36 футовъ. На нихъ опираются громадныя консоли, скрѣпленныя рѣшетками въ 350 футовъ длиной. Центральный устой опирается на островъ Инчгерви; два другихъ устоя, извѣстныхъ

подъ именемъ Файфъ и Квинсферри, находятся по сторонамъ глубокихъ каналовъ. Кромѣ этихъ трехъ главныхъ устоевъ имѣется еще нѣсколько другихъ, построенныхъ отчасти на сушѣ, отчасти въ мелководьи. Расположенныя на нихъ части моста построены по обыкновенной рѣшетчатой системѣ и сливаются съ частями, устроенными на консоляхъ. Для закладки этихъ второстепенныхъ устоевъ пользовались обыкновенными кесонами безъ сжатаго воздуха. Послѣдняго рода кесоны сбирались на берегу и затѣмъ сплавлялись на плоту къ назначенному мѣсту, гдѣ и погружались съ воду. Одинъ изъ нихъ при этомъ перевернулся, и уложить его на мѣсто удалось лишь съ большимъ трудомъ и цѣной значительныхъ издержекъ. Консоли прикрѣплены къ устоямъ множествомъ громадныхъ стальныхъ балокъ въ 24 фута длиной и въ $2^1/_2$ дюйма въ поперечникѣ, вставленныхъ концами въ каменную кладку. На каждую колонну консоли приходится 48 такихъ балокъ или болтовъ. Теперь разсмотримъ самыя консоли.

Четыре громадныхъ трубчатыхъ ствола, по два съ каждой стороны, подымаются на высоту 350 футовъ, опираясь на группу каменныхъ колоннъ, образующихъ устои. Стволы эти слегка наклонены внутрь и къ нимъ прикрѣплены консоли, верхніе и нижніе концы которыхъ связаны крѣпкими діагональными балками. Разстояніе между гигантскими опорами съуживается кверху, такъ какъ при основаніи на устояхъ оно равняется 120 футамъ, а на вершинѣ 32. Такое расположеніе должно способствовать устойчивости по отношенію къ вѣтру.

Консоли расположены такимъ образомъ, что до извѣстной степени уравновѣшиваютъ другъ друга. Составныя части ихъ представляютъ стальные цилиндры или подпорки, предназначенные для того, чтобы противостоять сжатію; онѣ расположены въ нижней части, между тѣмъ какъ на верху находятся рѣшетки изъ стальныхъ полосъ, которыя должны препятствовать расширенію.

Далѣе отъ этихъ трехъ главныхъ опоръ простираются въ



Новый желѣзнодорожный мостъ между Нью-Іоркомъ и Лонгъ-Айлендомъ.

обѣ стороны парныя и связанныя другъ съ другомъ подпоры, образующія вмѣстѣ одну сложную консоль, направленную однимъ концомъ на сѣверъ, а другимъ на югъ. Рельсы уложены на шпалахъ, расположенныхъ поперекъ и закрѣпленныхъ въ стальныхъ выемкахъ такимъ образомъ, что если-бы двигающійся по нимъ поѣздъ сошелъ съ рельсовъ, то колеса нашли-бы себѣ опору въ этихъ скрѣпленіяхъ. По разсчету мостъ заключаетъ въ себѣ около 45.000 тоннъ стали. По контракту цѣна его равняется 1.600.000 фунтовъ, такъ что каждый футъ его обошелся въ 215 фунтовъ; подрядчики Тенкредъ Эрроль и К° сумѣли организовать для этого замѣчательнаго сооруженія артель рабочихъ въ 2000 человѣкъ. Нѣкоторые специальные механизмы, употреблявшіеся при сооруженіи, были изобрѣтены сэромъ Уильямомъ Эрролемъ. Мостъ былъ торжественно открытъ для движенія принцемъ Уэльскимъ 4 марта 1890 года.

Успѣхъ этого великолѣпнаго сооруженія способствовалъ широкому примѣненію принципа консолей. Съ тѣхъ поръ по тому-же плану было построено нѣсколько мостовъ съ широкими пролетами, такъ что строители его съ полнымъ правомъ могутъ гордиться тѣмъ, что въ значительной степени развили дѣло постройки мостовъ.

И все-таки, когда пришлось построить мостъ черезъ Темзу близъ историческаго Тоуэра (башни) въ Лондонѣ, въ весьма бойкомъ мѣстѣ, гдѣ проходитъ множество судовъ, то прибѣгли къ иному принципу. Къ какому-же?

ГЛАВА V.

Тоуэрскій мостъ.

„Почему они не хотятъ построить подъемный мостъ?“

„Чтобъ онъ поднимался съ каждаго берега рѣки?“

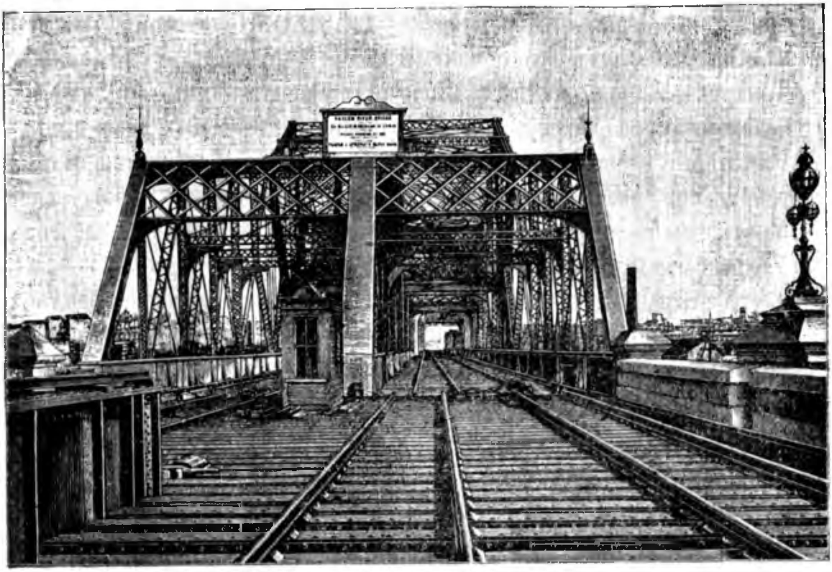
„Нѣтъ, я хотѣлъ сказать не то. Развѣ нельзя пос-

тавить устои ближе къ серединѣ рѣки, такъ чтобы устроить подъемную часть между ними?"

„Рѣка слишкомъ тѣсна для нѣсколькихъ устоевъ".

„Это такъ, а все-таки я думаю, что подъемный мостъ— лучшее рѣшеніе этой задачи".

„Да, но тутъ требуется мостъ достаточно низкій, чтобы экипажи и пѣшеходы могли безъ затрудненія переходить по



Новый отводной желѣзнодорожный мостъ черезъ Харлемъ-Риверъ въ штатѣ Нью-Іоркъ.

немъ, и въ тоже время высокій, чтобы не мѣшать судамъ проходитъ подъ нимъ".

„Ну, два такихъ требованія, повидимому, несовмѣстимы другъ съ другомъ".

„Не совсѣмъ", вмѣшался третій собесѣдникъ.

„Вы отчасти правы, настаивая на принципѣ подъемнаго моста. Эту-же идею высказывалъ сэръ Оресъ Джонсъ. Дѣй-

ствительно, здѣсь буквально необходимъ высокій и низкій мостъ, и ихъ будетъ два—одинъ наверху, другой внизу, именно въ среднемъ пролетѣ“.

„Что-же, развѣ нижній мостъ будетъ подъемный, такъ что суда свободно будутъ проходить подъ верхнимъ; такъ-ли я васъ понялъ?„

„Да. Этотъ подъемный мостъ будетъ состоять изъ двухъ частей, по одной съ каждой стороны. Онѣ будутъ подниматься съ двухъ массивныхъ устоевъ, разстояніе между которыми посреди рѣки будетъ равняться 200 футамъ, такъ что останется свободный проходъ для самыхъ большихъ судовъ. Обычное-же движеніе по рѣкѣ можетъ совершаться и при спущенномъ мостѣ“.

„А надъ этимъ подъемнымъ мостомъ будетъ находиться другой высокій мостъ?“

„Да, это будетъ рѣшетчатый мостъ для пѣшеходовъ, и публика будетъ подыматься и спускаться по лѣстницамъ внутри башенъ, гдѣ въ то-же время будетъ помѣщаться механизмъ для поднятія и спуска подъемныхъ частей“.

„А какое-же устройство получитъ мостъ въ остальныхъ своихъ частяхъ, между башнями и берегомъ?“

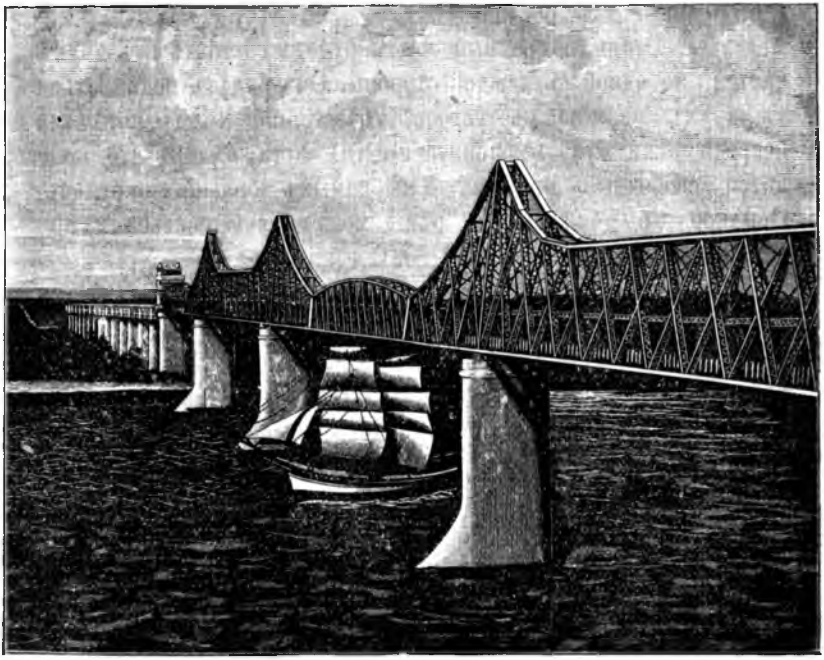
„Эти части будутъ висячія, такъ что Тоуэрскій мостъ будетъ представлять всѣ три типа вмѣстѣ: висячій, подъемный рѣшетчатый и въ срединѣ будетъ имѣть двѣ платформы“.

„Въ этомъ видѣ мостъ будетъ представлять весьма замѣчательное сооруженіе“.

„Безъ всякаго сомнѣнія. Въ немъ ощущается сильная потребность, потому что скопленіе экипажей на Лондонскомъ мосту слишкомъ велико, а сверхъ того, чтобъ попасть по немъ на ту сторону, приходится иногда дѣлать немалый крюкъ“.

Проэктъ Тоуэрскаго моста въ томъ видѣ, въ какомъ его представили наши воображаемые собесѣдники, дѣйствительно осуществился. Мостъ этотъ въ самомъ дѣлѣ представляетъ замѣчательное сооруженіе; хотя онъ не воплощаетъ въ себѣ новаго принципа, однако сочетаніе и развитіе старыхъ принци-

новъ вмѣстѣ съ размѣрами его представляютъ своего рода чудо. Онъ былъ открытъ для движенія въ іюнѣ 1895 года и представлялъ во время своей постройки самый громадный подъемный мостъ въ свѣтѣ. Внутри его великолѣпныхъ готическихъ



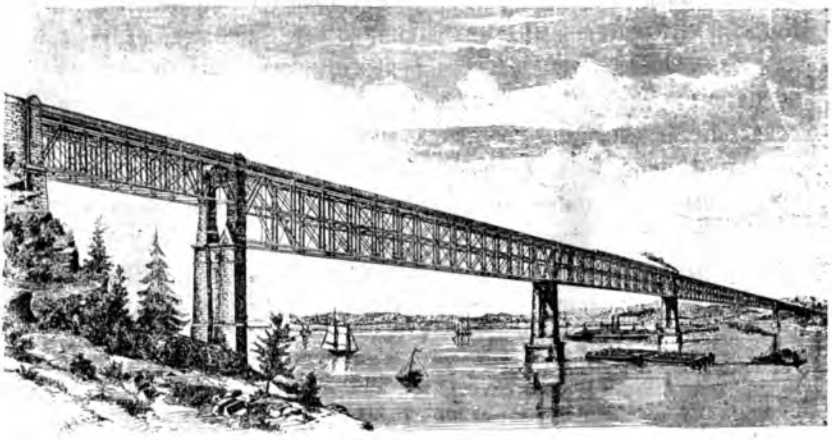
Новый желѣзнодорожный мостъ черезъ Дунай близь Черновода.

башенъ помѣщаются стальные столбы необычайной крѣпости, которые представляютъ главную опору висячихъ частей и верхняго моста. Строителями его были умершій вскорѣ серъ Оресъ Джонсъ и инженеръ Уольфъ Берри, между тѣмъ какъ стоимость его постройки, считая купленный на берегу участокъ земли, равнялась 1.170.000 фунтовъ.

Задача заключалась въ необходимости имѣть одинъ мостъ для обычнаго городского движенія и другой, подъ которымъ

могли-бы проходить корабли. Въ первобытномъ видѣ подъемный мостъ представлялъ, вѣроятно, большой деревянный помостъ, который опускался на цѣпяхъ черезъ ровъ замка. Тоуэрскій мостъ состоитъ изъ двухъ такихъ частей громаднаго размѣра въ 100 футовъ длиной, которыя, опускаясь и подымаясь съ обѣхъ башенъ, соединяются посрединѣ. Большіе подъемные мосты строятся обыкновенно такимъ образомъ, и прекраснымъ примѣромъ тому можетъ служить желѣзнодорожный мостъ черезъ рѣку Узъ, построенный для сѣверо-восточной желѣзной дороги; каждую половину его съ легкостью поднимаетъ и опускаетъ въ двѣ минуты одинъ человѣкъ. Другой такой же мостъ построенъ въ Копенгагенѣ.

Подъемныя части поднимаются и опускаются при помощи цѣпей, которыя приводятся въ движеніе превосходнымъ гидрав-



Желѣзнодорожный мостъ черезъ р. Хедзонъ близъ Поукипси въ штатѣ Нью-Іоркъ.

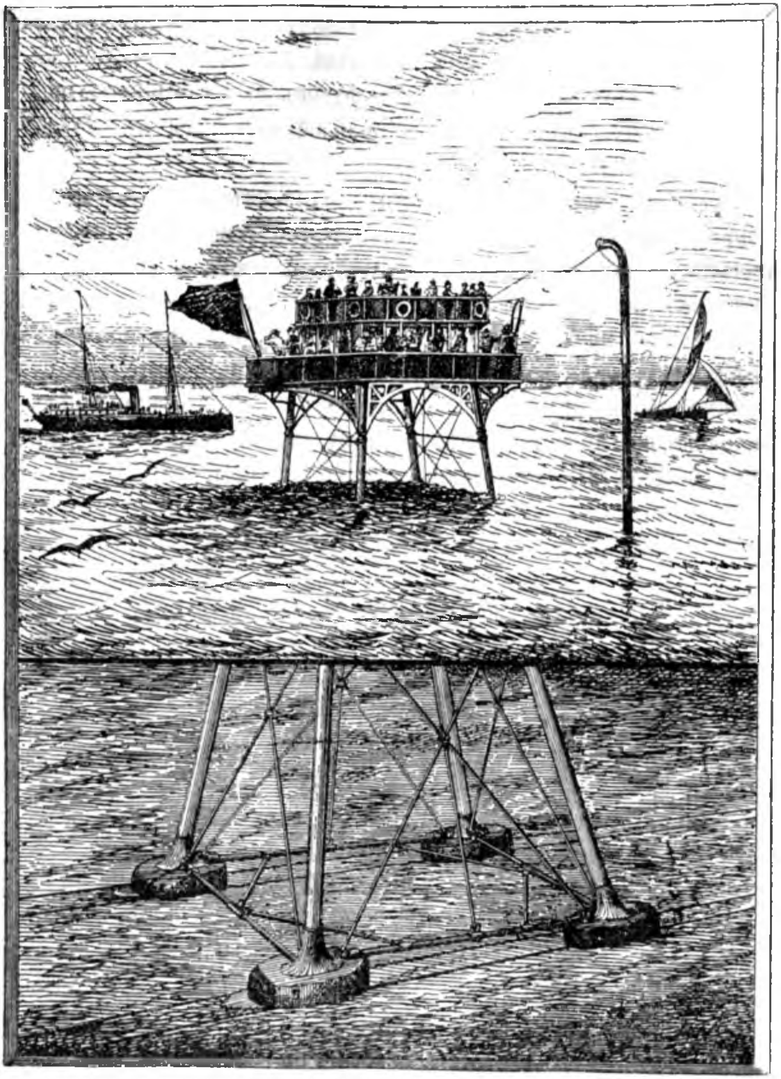
лическимъ механизмомъ, помѣщеннымъ внутри башенъ. Когда обѣ половины его подняты—а для этого требуется не болѣе пяти минутъ — онѣ находятся вровень со стѣнами башенъ, такъ что суда могутъ свободно проходить мимо. Обѣ боковыя

висячія части его длиннѣе, чѣмъ средній пролетъ и имѣютъ каждая 270 футовъ въ длину, такъ что общая длина моста, считая отъ одного берегового устья до другого, равняется 800 футамъ. На каждомъ берегу также находятся башни, черезъ которыя перекинуты цѣпи висячихъ частей.

Массивныя среднія башни углубляются своими основаніями на 27 футовъ ниже уровня рѣчного дна; онѣ сложены изъ сѣраго гранита и для защиты отъ прилива снабжены волнорѣзками. Верхній мостъ для пѣшеходовъ находится на 135 футовъ выше воды во время прилива. Нижній подъемный мостъ, когда онъ опущенъ для движенія экипажей, на $29^1/_2$ футовъ выше того-же уровня, между тѣмъ какъ висячія боковыя части поднимаются всего на 27 футовъ. Ширина моста во всю его длину равняется 50 футамъ. Пѣшеходное движеніе по немъ не прекращается никогда, такъ какъ публика можетъ подниматься наверхъ либо по лѣстницамъ, либо по гидравлическимъ подъемнымъ машинамъ, находящимся въ башняхъ.

Сэръ Оресъ Джонсъ умеръ, прежде чѣмъ громадное сооруженіе было закончено, и его замѣнилъ его помощникъ Стивенсонъ. Желѣзо и сталь доставила фирма Уильямъ Эрроль и К°, а гидравлическій механизмъ — сэръ Уильямъ Армстронгъ. Отдѣльные подрядчики доставляли различныя части громаднаго моста, постройка котораго потребовала восемь лѣтъ. Близь него подымается громадная древняя лондонская башня Тоуэръ, какъ-бы благосклонно взирая на это гигантское сооруженіе, которому она дала свое имя.

Иногда устраиваютъ раздвижные мосты, такъ что разводная часть движется около вертикальной оси въ сторону, вмѣсто того, чтобы подниматься вверхъ; а иногда, какъ, напримѣръ, у моста черезъ Арунъ, сооруженнаго для желѣзнодорожной линіи южнаго берега, раздвижная часть движется по колесамъ взадъ и впередъ по береговымъ устоямъ. Пловучіе или понтонные мосты устраиваются посредствомъ понтоновъ неподвижно стоящихъ на якорѣ. Самый длинный мостъ такого рода — это, вѣроятно, мостъ черезъ Хугли въ Калькуттѣ.



Электрическая желѣзная дорога-перевозъ между Брайтономъ и Роттингденомъ въ Англіи: верхняя часть представляетъ видъ надъ водой, нижняя—подъ водой.

Онъ имѣетъ въ длину 1530 футовъ и состоитъ изъ 28 парныхъ желѣзныхъ понтоновъ въ 160 футовъ длиной съ острыми кормой и носомъ. По нимъ настлана настилка изъ трехдюймовыхъ досокъ шириной въ 28 футовъ съ цѣлою сѣтью подпорокъ внизу. Для пропуска кораблей отводятся въ сторону четыре понтона.

Большіе мосты представляютъ одно изъ торжествъ инженернаго искусства. Вмѣстѣ съ быстрыми паровозами и океаническими пароходами они свидѣтельствуютъ о громадныхъ успѣхахъ человѣчества. Сооруженія эти, смѣлыя по замыслу и выполненію, представляютъ въ своихъ гигантскихъ пролетахъ послѣдовательное развитіе различныхъ принциповъ, такъ что помимо прочности воплощаютъ въ себѣ найденные самой практикой законы, и поэтому, вѣроятно, будутъ такъ-же безсмертны, какъ безсмертны естественные холмы и горы.

Замѣчательные туннели и ихъ строители.

ГЛАВА I.

„Я наблюдалъ червя во время его работы и заимствовалъ свою идею у него!“

„У червя, у обыкновеннаго червя?“

„Нѣтъ, это былъ корабельный древоточецъ—Teredo navalis; онъ прокладываетъ себѣ путь черезъ самое твердое дерево. Какъ-то на докѣ я наблюдалъ движеніе этого червя въ то время, какъ онъ буравилъ дерево, и мнѣ пришла въ голову мысль, что можно придумать орудіе для сверленія туннелей, подобно тому, какъ это дѣлаетъ червь“.

„Ну, что-же, вашъ инструментъ оказался удачнымъ?“

„Я внимательно наблюдалъ за червемъ и увидѣлъ, что онъ вооруженъ въ передней части парой створчатыхъ пластинокъ; этими пластинками онъ работалъ точно сверломъ; послѣ нѣсколькихъ попытокъ мнѣ удалось придумать приборъ, при помощи котораго и былъ проведенъ туннель подъ Темзой“.

Этотъ разговоръ, который, какъ мы думаемъ, могъ произойти между Маркомъ Изамбаромъ Брюнелемъ и его другомъ, вѣроятно, соотвѣтствуетъ дѣйствительности. Одинъ авторъ пишетъ въ „Эдинбургской энциклопедіи“, что, по словамъ Брюнеля, „идея проведенія туннеля была внушена ему движеніями Teredo, небольшого червя, покрытаго цилиндрической пластинкой, который проѣдаетъ самое твердое дерево“. Были пред-

приняты двѣ или три попытки провести туннель подъ Темзой, но всѣ онѣ кончились неудачно. Въ 1823 г. Брюнель предложилъ свой планъ, оказавшійся въ концѣ концовъ выполнимымъ.

Этого знаменитаго инженера не слѣдуетъ смѣшивать съ его сыномъ Изамбаромъ Кингдомомъ Брюнелемъ, также знаменитымъ инженеромъ. Брюнелей двое, такъ-же, какъ было двое Стивенсоновъ—Джорджъ и Робертъ.

Сэръ Маркъ Изамбаръ Брюнель-отецъ, самымъ замѣчательнымъ сооруженіемъ котораго былъ тунель подъ Темзой, родился въ французской крестьянской семьѣ и, послѣ разныхъ приключеній во Франціи и Америкѣ, поселился наконецъ въ 1799 году въ Англіи, гдѣ женился на дочери Уильяма Кингдома изъ Плаймуса. Онъ выдвинулся въ качествѣ талантливаго инженера и получилъ должность главнаго инженера въ Нью-Іоркѣ, когда британское правительство приняло его проектъ изготовленія корабельныхъ блоковъ машиннымъ путемъ, заплативъ ему за это изобрѣтеніе 17.000 фунтовъ стерлинговъ. Онъ завѣдывалъ также сооруженіемъ арсеналовъ въ Вуличѣ и доковъ въ Четемѣ, а въ 1823 г. предложилъ свой проектъ прорытія туннеля подъ Темзой.

Въ томъ-же самомъ году его сынъ Изамбаръ Кингдомъ Брюнель сталъ работать подъ руководствомъ отца, принимая участіе въ постройкѣ туннеля. Впослѣдствіи онъ сдѣлался инженеромъ главной линіи Западной желѣзной дороги, и по его чертежамъ, какъ мы указали раньше, былъ построенъ большой пароходъ Грейтъ-Истернъ.

Хотя Брюнель сдѣлалъ свое предложеніе въ 1823 г., однако къ работамъ приступили лишь въ мартѣ 1825 г. По его проекту туннель предполагалось провести между Уоппингомъ и Розерхисомъ въ видѣ двухъ сводчатыхъ проходовъ. Если-бы вы побывали въ это время на Розерхитской мели на Темзѣ, то съ изумленіемъ увидѣли-бы, что работы начали вести не въ видѣ колодца, углубляющагося въ почву, а наоборотъ, стали строить круглую кирпичную башню въ 50 футовъ діаметромъ, и 42 фута высотой, со стѣнами толщиною

въ 3. фута. Башню укрѣпили полосами желѣза, и только тогда приступили къ выемкѣ земли, которая поднималась на вершину башни особыми машинами, выкачивающими въ то-же время воду. По мѣрѣ того какъ углубленіе увеличивалось, башня опускалась въ него, между тѣмъ какъ каменьщики продолжали надстраивать ее до высоты 65 футовъ, и въ концѣ концовъ вся эта громада была опущена подъ землю. Затѣмъ инженеръ приступилъ къ сооруженію внутри башни крѣпкой каменной трубы со стѣнами въ 3 фута толщиной для спуска рабочихъ и машинъ и для подъема земли. Другая меньшихъ размѣровъ труба служила для выкачиванія воды.

Лишь тогда только приступили къ сверленію туннеля, который согласно плану долженъ былъ имѣть 32 фута въ ширину и $22^1/_2$ фута въ вышину. Въ 1826 году, въ самый день новаго года, сверлильная машина была установлена на днѣ трубы. Она состояла изъ 36 отдѣленій или камеръ, три въ высоту и двѣнадцать въ ширину, при чемъ въ каждой находился одинъ рабочій. Громадная машина была поставлена въ томъ мѣстѣ, гдѣ надлежало сверлить землю; механизмъ ея буравилъ и вынималъ землю, подпирая потолокъ особыми плитами или щитомъ. По мѣрѣ того какъ машина подвигалась впередъ въ образуемую ею пустоту при помощи особыхъ винтовъ, расположенныхъ наверху и внизу ея, каменьщики позади ея возводили стѣны, сводъ и полъ туннеля, причемъ тотъ-же щитъ поддерживалъ потолокъ, не давая ему обрушиться на работающихъ.

На протяженіи 9 футовъ туннель проходилъ по глинѣ, но затѣмъ наткнулись на другую породу, представлявшую нѣкоторыя затрудненія. Это былъ мокрый, рыхлый песокъ. Работа въ немъ продолжалась въ теченіи 32 дней съ опасностью для жизни, пока наконецъ была достигнута болѣе твердая почва. Шесть мѣсяцевъ спустя главный ходъ въ общемъ былъ законченъ, и туннель простирался на 260 футовъ.

Но 14 сентября разнеслась ужасная вѣсть, что строитель опасается, какъ-бы при слѣдующемъ приливѣ рѣка не

прорвалась внутрь туннеля, такъ какъ онъ открылъ надъ машиной пустоту. Дѣйствительно, въ моментъ, когда вода достигла наибольшей высоты, и рѣка переполнилась, рабочіе услыхали зловѣщіе звуки осыпающейся на крышу машины земли, а вслѣдъ затѣмъ хлынулъ потокъ воды.

Однако предосторожности, принятыя въ виду подобнаго случая, были такъ превосходны, что не случилось никакого несчастья, и сама рѣка закупорила отверстіе массами нанесенной земли и илу. Случай этотъ явился предостереженіемъ и заставилъ опасаться, что рѣка прорвется и затопитъ туннель. Подобнаго рода опасенія высказывались еще до начала работъ.

Въ октябрѣ случился новый прорывъ. который былъ устраненъ такъ-же успѣшно. Затѣмъ въ январѣ слѣдующаго года обрушилась глина, не причинивъ, однако, никакой катастрофы. но почва въ туннелѣ стала необычайно влажной, и причину этого явленія пришлось изслѣдовать инымъ путемъ. Рѣчное дно изслѣдовали при помощи подводнаго колокола, причемъ нашли нѣсколько опасныхъ углубленій, которыя немедленно заложили мѣшками съ глиной.

Спрашивается, почему-же Брюнель не заложилъ свой туннель глубже, такъ, чтобы между туннелемъ и рѣкой залегалъ болѣе мощный слой почвы? Но дѣло въ томъ, что, какъ указывали геологи, ниже залегалъ сыпучій песокъ и, когда стали прокладывать трубу ниже предположеннаго уровня, то мнѣніе это оказалось справедливымъ. Дѣйствительно, когда ходъ углубился на 80 футовъ, почва стала зыбкой, появилась вода, которая выносила наверхъ песокъ. Поэтому инженеръ повелъ свою работу въ слоѣ, залегавшемъ между водами Темзы и этимъ сыпучимъ пескомъ. Туннель около Тоуэрской башни, построенный въ 1860 г., проходитъ по плотной лондонской глинѣ, но онъ залегалъ при началѣ своемъ у Тоуэра на глубинѣ 60 футовъ.

Работы въ Брюнелевомъ туннелѣ подвигались быстро впередъ, пока не наступило 18 мая. Въ этотъ день при ма-

шинѣ находился помощникъ Брюнеля, инженеръ Бимишь; когда наступилъ приливъ, онъ замѣтилъ, что надъ щитомъ машины появилась вода, а затѣмъ глина и гравій. Онъ постарался заложить образовавшееся отверстіе и пошелъ ободрять рабочихъ, выкачивавшихъ воду. Но внезапно, прежде чѣмъ онъ успѣлъ добраться до камеръ, громадный потокъ грязи и воды выбросилъ рабочихъ изъ камеръ, погасилъ огни и съ грознымъ ревомъ сталъ разливаться по туннелю, унося съ собою всплывшія бочки и ящики изъ подъ цемента.

На этотъ разъ мстительныя воды Темзы проникли въ туннель и затопили его.

ГЛАВА II.

Подъ рѣкой.

Къ счастью при этой катастрофѣ никто не лишился жизни.

Убѣгая отъ воды, рабочіе наткнулись на Брюнеля, но великій инженеръ не могъ сдѣлать ничего иного, какъ только послѣдовать ихъ примѣру. Фонари горѣли еще мѣстами, освѣщая тусклымъ свѣтомъ волнующуюся поверхность воды, но вскорѣ погасли и они. Брюнель и рабочіе добѣжали наконецъ до лѣстницы, гдѣ столпились, ища выхода, прочіе рабочіе. Вода подымалась все выше и выше, и Брюнель кричалъ, чтобъ скорѣе подымали людей. Не успѣли люди покинуть послѣднюю площадку, какъ вода залила и ее. Но едва поднялись наверхъ, какъ услыхали крики о помощи; кто требовалъ каната, кто лодки. Очевидно, кто-то изъ рабочихъ остался внизу! Брюнель самъ спустился на желѣзномъ канатѣ, за нимъ послѣдовалъ другой рабочій, и найдя внизу барахтавшагося въ водѣ человѣка, они подняли его на канатѣ вверхъ. Когда сдѣлали перекличку, то всѣ рабочіе оказались налицо. Никто не погибъ.

Итакъ, въ этомъ отношеніи все обстояло благополучно,

но что-же предпринять? Туннель былъ наполненъ водою, и выкачать ее представлялось невозможнымъ, такъ какъ воды прилива всякій разъ заливали-бы его снова. Тогда опять приступили къ изслѣдованію дна рѣки при помощи подводнаго колокола и, когда отыскали отверстіе, то заложили его хворостомъ и глиной; работа эта представляла множество затрудненій: на дно рѣки погрузили 3.000 мѣшковъ съ глиной, и прошло не менѣе мѣсяца, прежде чѣмъ успѣли справиться съ этой бѣдой. Затѣмъ два мѣсяца пошло на то, чтобы удалить намытую рѣкою землю, и только тогда Брюнель получилъ возможность изслѣдовать положеніе дѣла

Туннель въ общемъ оказался мало поврежденнымъ, ибо каменная кладка была разрушена только на самомъ концѣ, гдѣ остановилась работа; такъ-же мало пострадалъ механизмъ, которымъ подпирался сводъ. Рабочіе снова приступили къ работѣ, проявляя хладнокровіе, достойное высшей похвалы. Земля продолжала порою осыпаться, появлялась вода, вредные газы отравляли атмосферу, производя иногда взрывы, и не одинъ человѣкъ изъ числа рабочихъ былъ вынесенъ изъ отравленной атмосферы въ безчувственномъ состояніи. Жалобы на различныя болѣзни, какъ воспаленіе кожи, головныя боли, лихорадки, раздавались со всѣхъ сторонъ. Тѣмъ не менѣе, несмотря на всѣ трудности, люди работали въ этой промозглой, сырой, душной норѣ подъ непрерывной угрозой потопленія отъ прорвавшейся воды.

И несчастіе случилось снова. 12 августа 1828 г., спустя пятнадцать мѣсяцевъ послѣ предыдущаго наводненія, сводъ внезапно вспучился, упала громадная глыба земли, за которою хлынула вода; одинъ рабочій былъ вымытъ ею изъ каморы и отброшенъ далеко назадъ. Вода текла съ такой силой, что Брюнель позволилъ рабочимъ отступить. Вода прибывала такъ быстро, что не успѣли они сдѣлать нѣсколькихъ шаговъ, какъ уже очутились по поясъ въ водѣ, и самъ Брюнель достигъ вплавь до лѣстницы, куда его донесъ водный потокъ. Къ несчастію прй этой катастрофѣ погибло около шести человѣкъ,

а уцѣлѣвшихъ вытащили на дневную поверхность въ самомъ жалкомъ состояніи. Ревъ потока, врывавшагося въ опускную трубу, заглушалъ всякій другой звукъ, и зрѣлище стало еще ужаснѣе, когда распространилась вѣсть, и собрались родные погибшихъ.

Снова предстояло заткнуть дыру на днѣ рѣкѣ. Но въ этотъ разъ колоколъ опускали дважды, прежде чѣмъ отыскали отверстіе, которое въ поперечникѣ имѣло семь футовъ, такъ что на его заполненіе пошло около 4.000 тоннъ земли, преимущественно мѣшки съ глиной. И еще разъ мужественный строитель и его рабочіе проникли въ туннель, гдѣ нашли все въ порядкѣ.

Но, увы, представилось новое препятствіе, устранить которое было гораздо труднѣе, чѣмъ чинить громадныя отверстія на днѣ Темзы. Туннель строила компанія, и капиталъ ея пришелъ къ концу и, что хуже, пошатнулось довѣріе къ ней. Безъ денегъ невозможно было продолжать работу, и вотъ на цѣлыхъ семь лѣтъ мракъ и безмолвіе воцарились въ недоконченномъ туннелѣ подъ рѣкою.

Наконецъ, правительство согласилось открыть компаніи кредитъ, и работы возобновились снова, но онѣ подвигались впередъ крайне медленно: въ теченіи нѣсколькихъ недѣль подвинулись на нѣсколько футовъ. Дѣло въ томъ, что земля въ этомъ мѣстѣ представляла въ сущности жидкую грязь, такъ что приходилось засыпать дно рѣки и такимъ образомъ создавать исскуственную почву, прежде чѣмъ вести работу буренія при сколько-нибудь безопасныхъ условіяхъ. Кромѣ того туннель залегалъ значительно глубже другихъ сосѣднихъ построекъ, и почвенная вода безпрерывно просачивалась въ него. Затрудненіе это удалось устранить только при помощи канала, который провели по ту сторону рѣки. Сверхъ того пришлось замѣнить щитъ, поддерживавшій сводъ, новымъ, такъ какъ прежній сильно пострадалъ при обѣихъ катастрофахъ. А такъ какъ онъ поддерживалъ не только сводъ, но и почву съ боковъ, то замѣна его новымъ представляла очень

трудную и опасную операцію. Къ счастью она обошлась безъ человѣческихъ жертвъ.

Случилось еще три наводненія: третье произошло въ августѣ 1837 года, четвертое въ ноябрѣ того-же года, а пятое въ мартѣ 1838 года. Но на этотъ разъ строитель обезопасилъ свое сооруженіе отъ вторженія Темзы при помощи особаго щита, благодаря которому рабочіе находились внѣ опасности, но, къ несчастію, при четвертой катастрофѣ всетаки погибъ одинъ рабочій. Кромѣ того въ апрѣлѣ 1840 года произошелъ обвалъ земли, причемъ берегъ Уоппинга опустился на протяженіи 700 футовъ. Къ счастью, катастрофа эта случилась во время отлива, и отверстіе успѣли завалить землею прежде, чѣмъ начался приливъ.

Наконецъ 13 августа 1841 года Брюнель, спустившись по шахтѣ у Уоппинга (лежащаго на томъ берегу), при радостныхъ крикахъ рабочихъ вступилъ черезъ небольшое отверстіе въ щитѣ въ туннель. Наконецъ-то, послѣ многихъ лѣтъ упорной работы, среди непрерывныхъ тревогъ и опасностей, работа была закончена, и туннель подъ Темзой прорытъ. Однако, онъ былъ законченъ вполнѣ и открытъ для публики лишь 25 марта 1843 года, да и то только для пѣшеходовъ.

Предполагалось построить еще спуски для экипажей, въ видѣ большихъ трубъ, но это предпріятіе оказалось слишкомъ дорогимъ и не было приведено въ исполненіе. Обстоятельство это было, можетъ быть, причиною коммерческой неудачи этого громаднаго сооруженія. Какъ бы тамъ ни было, но предпріятіе не окупилось, и компанія разстроилась, продавъ туннель Лондонской восточной желѣзной дорогѣ, которая стала пускать по немъ поѣзда. Туннель имѣетъ въ длину 1300 футовъ и отдѣляется отъ рѣки слоемъ почвы около пятнадцати футовъ толщиною.

Хотя въ коммерческомъ отношеніи туннель явился неудачнымъ предпріятіемъ, однако, какъ сооруженіе, онъ представляетъ своего рода чудо. Сколько требовалось упорства,

рѣшительности, умѣнья и труда, чтобъ побороть всѣ трудности! Прошло восемнадцать лѣтъ, прежде чѣмъ сооруженіе было закончено, и если не считать семи лѣтъ, въ теченіи которыхъ работа стояла, то все-же для постройки туннеля потребовалось цѣлыхъ одинадцать лѣтъ. Несомнѣнно, столь продолжительная работа обходится чрезвычайно дорого. Нельзя-ли ее сократить? Развѣ нельзя придумать такія усовершенствованныя машины, которыя въ короткое время производили-бы работу, требовавшую столько лѣтъ?

ГЛАВА III.

Сквозь нѣдра Альпъ.

„Прорѣзать Альпы? Да развѣ это возможно? Да вѣдь такая затѣя никогда не окупится!“

„И все-таки ее намѣреваются осуществить. Инженеръ Соммейе придумалъ такую сверлильную машину, которая значительно облегчаетъ работу; кромѣ того, безъ сомнѣнія, будутъ взрывать камень динамитомъ“.

Гдѣ-же они предполагаютъ провести этотъ туннель?“

Черезъ Монъ-Сенисъ. Туннель будетъ имѣть въ длину $7^1/_2$ миль и будетъ залегать на глубинѣ 5400 футовъ ниже вершины горы“.

„Въ какой-же срокъ они надѣются окончить его?“

„Не знаю. Они начнутъ вести его съ южной стороны, значитъ на итальянскомъ склонѣ, а затѣмъ начнутъ работу и съ этой стороны. Черезъ этотъ туннель будетъ проходить главный путь съ запада на востокъ“.

Такіе разговоры происходили въ 1857 году, когда приступили къ прорытію туннеля. Въ теченіе первыхъ четырехъ лѣтъ работы велись ручнымъ путемъ, впрочемъ съ участіемъ динамита; но въ 1861 году поставили сверлильную машину,

благодаря чему работа стала подвигаться впередъ несравненно быстрѣе.

Машина эта представляла первый механизмъ, употреблявшійся для сверленія каменной породы, именно въ туннелѣ Монъ-Сениса. Благодаря примѣненію взрывчатыхъ веществъ, какъ, напримѣръ, хлопчато-бумажнаго пороха, динамита и проч., работа сооруженія туннелей значительно облегчилась. Такъ, проведеніе Монъ-Сенисскаго туннеля потребовало тринадцать лѣтъ и стоило 3.000.000 фунтовъ. Другой альпійскій туннель, Сенъ-Готардскій, потребовалъ всего восьми лѣтъ работы, хотя онъ имѣлъ въ длину девять съ четвертью миль; наконецъ Арльбергскій туннель—тоже въ Альпахъ—длиною въ шесть съ лишнимъ миль, потребовалъ всего трехъ съ небольшимъ лѣтъ труда.

Желѣзная дорога, проходящая по Сенъ-Готардскому туннелю, представляетъ въ коммерческомъ отношеніи чрезвычайно выгодное предпріятіе. Туннель этотъ начатъ былъ въ 1872 г., а оконченъ въ 1880, когда начались работы по проведенію Арльбергскаго туннеля.

Туннели, проводимые въ каменной породѣ, не всегда нуждаются въ кирпичной обшивкѣ; но если порода представляетъ глину или рыхлую почву, то кладку приходится дѣлать до самаго мѣста, гдѣ работаетъ машина. Монъ-Сенисскій туннель выложенъ каменной или кирпичной кладкой на разстояніи 900 футовъ, въ остальной-же части не имѣетъ ея.

Какимъ-же образомъ происходитъ самая работа сверленія? Само собой понятно, чте задача проведенія такого туннеля во многомъ отличается отъ прокладки туннеля на глубинѣ пятнадцати футовъ подъ Темзой, проходящаго мѣстами черезъ полужидкую почву. Въ туннеляхъ, проводимыхъ черезъ горы, главной задачей является возможно быстрое дробленіе породы и удаленіе обломковъ. Въ Монъ-Сенисскомъ туннелѣ работа эта производилась взрывами: въ каменной стѣнѣ закладывался рядъ отверстій, которыя заполнялись взрывчатымъ веществомъ и взрывались. Самые взрывы производились обычнымъ путемъ

при помощи электрической искры, такъ что рабочіе имѣли время удалиться на приличное разстояніе, а затѣмъ подходили и убирали обломки.

Отверстія для зарядовъ при этой системѣ имѣютъ отъ 1 до 1 $^1/_2$ дюйма въ поперечникѣ и простираются внутрь породы на разстояніи отъ 1 $^1/_2$ до 9 футовъ. Зарядъ закладывается въ самый конецъ, и отверстіе задѣлываютъ, т. е. забиваютъ глиной или пескомъ, а затѣмъ производятъ взрывъ. Сверлильные аппараты представляютъ чаще всего алмазные буравы, т. е. имѣютъ на своемъ концѣ кусокъ бразильскаго алмаза чернаго цвѣта и очень твердаго. Они помѣщаются по краямъ стального барабана, къ которому, по мѣрѣ того какъ онъ углубляется внутрь породы, привинчиваются желѣзныя трубы. Обломки при движеніи цилиндра проходятъ въ него и въ трубы и такимъ образомъ удаляются. Существуетъ, впрочемъ, множество розличныхъ типовъ сверлильныхъ машинъ, причемъ у нѣкоторыхъ буравы съ алмазными концами замѣняются иногда стальными. Сжатый воздухъ, которымъ приводились въ движеніе многія сверлильныя машины при проведенія Сенъ-Готардскаго туннеля, служилъ въ то-же время для провѣтриванія туннеля, что представляется весьма необходимымъ, такъ какъ пространство очень мало, а количество выдѣляющихся при взрывахъ газовъ весьма значительно.

Монъ-Сенисскій туннель представляетъ переходный періодъ въ этомъ дѣлѣ. Въ теченіе первыхъ четырехъ лѣтъ, когда работы велись ручнымъ способомъ, туннель удлинялся въ день всего на девять дюймовъ съ каждой стороны; но когда были поставлены машины, работавшія сжатымъ воздухомъ, то стали проходить въ пять разъ больше. Наконецъ, въ Арльбергскомъ туннелѣ черезъ Тирольскія Альпы средняя скорость движенія въ день равнялась 9,07 ярдамъ, а средняя стоимость ярда 108 фунтамъ, между тѣмъ какъ въ Монъ-Сенисскомъ туннелѣ каждый ярдъ стоилъ 226 фунтовъ. Цифры эти достаточно ясно указываютъ на прогрессъ въ скорости сверленія и въ экономіи расхода.

Сенъ-Готардскій туннель былъ начатъ въ 1872 году, и все время въ немъ работали сверлильныя машины. Входъ въ него представлялъ вначалѣ отверстіе въ 8 квадратныхъ футовъ, затѣмъ оно было расширено и доведено до надлежащаго уровня. При работахъ употреблялось нѣсколько буравовъ системы Ферру, двигавшихся на телѣжкахъ, а зарядъ для каждаго отверстія равнялся въ среднемъ $1^3/_4$ фунтамъ динамита. Послѣ каждаго взрыва сжатый воздухъ выпускался, а затѣмъ убирали соръ.

Въ Арльбергскомъ туннелѣ проводилось одно главное отверстіе, отъ него шли два боковыхъ прохода, благодаря которымъ можно было вести работы и въ средней части туннеля. Въ немъ работали гидравлическіе буравы, а также буравы со сжатымъ воздухомъ; затѣмъ, послѣ взрыва, пускали струю воды, которая уносила обломки, а также очищала воздухъ. Для послѣдней цѣли служили еще особые вентиляторы, которые въ теченіе одной минуты накачивали въ туннель болѣе 8000 кубическихъ футовъ воздуха. Обломки и матеріалы для постройки увозились и подвозились быстро: каждый день приходилось въ среднемъ вывозить изъ каждаго конца около 900 тоннъ разрушенной породы и подвозить 350 тоннъ кирпича и другого строительнаго матеріала.

Туннели черезъ мощную толщу горъ или подъ рѣками необходимо вести съ обоихъ концовъ. Однако, если возможно, то кромѣ главной линіи проводятъ еще второстепенныя и ведутъ буреніе тогда въ нѣсколькихъ точкахъ, причемъ эти второстепенные ходы служатъ для вентиляціи и уборки вынутой земли. Но примѣненіе механическихъ буравовъ и принципъ взрывовъ, въ связи съ усовершенствованными способами вентиляціи, за немногими исключеніями, устранили необходимость этихъ второстепенныхъ работъ. По словамъ Плинія туннель для осушенія озера Фуцино представлялъ самое гигантское сооруженіе древняго времени. Онъ простирался на $3^1/_2$ мили подъ Монте-Сальвіано. Множество подземныхъ галлерей и большихъ мѣдныхъ ведеръ служило для уборки вынутой

земли. Утверждаютъ, что надъ сооруженіемъ этого туннеля, имѣвшаго 10 футовъ въ высоту и 6 въ ширину, работало въ теченіи одинадцати лѣтъ 3.000 человѣкъ. Сравните его съ Арльбергскимъ или даже съ Сенъ-Готардскимъ туннелемъ, которые, будучи въ два и въ три раза длиннѣе его, были проведены въ болѣе короткое время. Сэръ Бенжаменъ Бекеръ разсчиталъ, что въ наше время подобный туннель можно провести въ одиннадцать мѣсяцевъ.

Порохъ сообщаетъ нашимъ способамъ многія преимущества сравнительно съ римскимъ способомъ. Новыя взрывчатыя вещества и сверлильныя машины еще увеличиваютъ силу ихъ. Подобно тому какъ Монъ-Сенисскій туннель представляетъ переходный періодъ въ проведеніи туннелей, такъ Альбергскій является высшимъ торжествомъ этого дѣла. Усовершенствованіе сверлильныхъ машинъ, способъ взрывовъ, быстрая вентиляція вслѣдъ за взрывомъ и скорая доставка матеріала навсегда устранили эти древніе способы.

Но какимъ образомъ проводятся подводные туннели? Сильные взрывы едва-ли возможны въ туннелѣ, проводимомъ на глубинѣ нѣсколькихъ футовъ подъ илистымъ дномъ рѣки. Какимъ-же образомъ проводятъ туннели подъ полноводной, быстрой и коварной рѣкой?

ГЛАВА IV.

Снова подъ водою.

Въ концѣ XIX-го столѣтія явилась необходимость устроить сообщеніе черезъ Темзу значительно ниже Тоуэрскаго моста. Въ этой части Лондона населеніе возросло вскорѣ весьма значительно, такъ что сообщеніе черезъ рѣку явилось положительно необходимымъ. Но какъ его устроить? При помощи-ли постояннаго моста, моста на понтонахъ или туннеля? Въ концѣ концовъ остановились на туннелѣ съ выемками на обоихъ

концахъ, который долженъ былъ имѣть въ длину вмѣстѣ съ этими частями 6200 футовъ; но въ этомъ-то и заключалась трудность, такъ какъ при этихъ условіяхъ туннель долженъ былъ пролегать всего на 7 футовъ ниже рѣчного дна среди рыхлаго наноса.

Какимъ-же образомъ исполнить столь опасную работу? Если могучая рѣка прорывалась нѣсколько разъ въ Брюнелевъ туннель, который залегалъ подъ рѣкою на 15 футовъ, то тѣмъ болѣе слѣдовало ожидать, что вода найдетъ себѣ доступъ черезъ пластъ всего въ 7 футовъ толщиной. Но завѣдывавшій работами инженеръ имѣлъ подъ руками средство, неизвѣстное Брюнелю. Это была камера съ сжатымъ воздухомъ, примѣненіе которой облегчило постройку многихъ другихъ сооруженій, помимо этого туннеля.

Какъ только былъ заложенъ одинъ конецъ туннеля, оконечность его превратили въ обширную камеру, куда накачивали воздухъ, пока давленіе его не достигало 35 фунтовъ на квадратный дюймъ сверхъ обычнаго, которое въ среднемъ равняется 14,7 фунта на квадратный дюймъ. Мы до такой степени привыкли къ давленію воздуха, что не ощущаемъ его; но если войти въ помѣщеніе, наполненное сжатымъ воздухомъ, то давленіе немедленно даетъ себя чувствовать и можетъ повести къ серьезнымъ послѣдствіямъ. Но наше тѣло обладаетъ удивительной способностью приспособляться къ внѣшнимъ условіямъ, и человѣкъ, запертый въ камерѣ съ сжатымъ воздухомъ, вскорѣ уже получаетъ возможность приступить къ обычной своей работѣ. Въ первое время, однако, у него происходитъ кровотеченіе изъ носа и ушей, нерѣдко весьма мучительное и сопровождающееся серьезными поврежденіями слуховыхъ органовъ.

Цѣль подобной воздушной камеры понятна сама собой. Высокое давленіе воздуха въ камерѣ поддерживаетъ сводъ и уравновѣшиваетъ давленіе воды въ рѣкѣ. Это давленіе поддерживалось при помощи сильныхъ машинъ. Рабочіе входили и выходили изъ этой камеры при посредствѣ особаго воздуш-

наго замка, представлявшаго собою небольшую камеру, позади главной, съ двумя дверями, изъ которыхъ одна вела въ большую камеру, а другая въ наружный корридоръ. Само собою понятно, что обѣ дверцы отворялись для пропуска рабочихъ не въ одно и то-же время

Такимъ образомъ рабочіе работали въ сжатомъ воздухѣ, устранившемъ возможность прорыва рѣки.

Но и самый способъ работъ представлялъ нѣкоторое отличіе отъ прежняго именно въ цѣляхъ большей безопасности. Въ существенномъ онъ былъ сходенъ со способомъ, какимъ проводился туннель для Южно-Лондонской электрической дороги, хотя послѣдній проходилъ сквозь плотную глину и имѣлъ всего $10^1/2$ футовъ въ поперечникѣ, между тѣмъ какъ данный туннель имѣетъ 27 футовъ и залегаетъ въ рыхлой и усѣянной камнями почвѣ. Щитъ состоялъ не изъ нѣсколькихъ камеръ, какъ у Брюнеля, а представлялъ громадный желѣзный цилиндръ вѣсомъ въ 250 тоннъ; въ задней стѣнѣ онъ имѣлъ дверь, между тѣмъ какъ передній конецъ былъ открытъ, и острый край его врѣзывался въ почву.

Открывъ дверь, рабочіе становились лицомъ къ лицу съ почвой, которую предстояло удалить. Они рыли землю, бросая ее въ телѣжки, находившіяся въ камерѣ съ сжатымъ воздухомъ, откуда ихъ увозили электрическіе двигатели, послѣ чего цилиндръ съ помощью гидравлической силы врѣзывался въ почву далѣе. 28 гидравлическихъ рычаговъ подвигали впередъ этотъ тяжелый цилиндръ съ его рѣжущими краями, послѣ чего рабочіе возобновляли свою работу. Готовыя части вырытаго такимъ образомъ туннеля покрывались обшивкой, которая состояла прежде всего изъ большихъ желѣзныхъ плитъ въ нѣсколько дюймовъ толщиною; при этомъ между обшивкой и стѣною туннеля оставлялся небольшой промежутокъ, куда черезъ особо оставленныя отверстія накачивали жидкій цементъ, который вскорѣ затвердѣвалъ и плотно выполнялъ его, образуя внѣшній покровъ туннеля. Съ внутренней стороны туннель покрывался глазурованными изразцами толщиною въ 14 дюй-

мовъ. Такимъ образомъ туннель представлялъ дорогу для экипажей въ 16 футовъ шириной, по обѣимъ сторонамъ которой проходили тротуары для пѣшеходовъ шириною въ 3 фута 2 дюйма. Онъ освѣщается электричествомъ и на обоихъ концахъ имѣетъ для спуска пѣшеходовъ лѣстницы, которыя лежатъ гораздо ближе, къ рѣкѣ чѣмъ проходы, по которымъ спускаются экипажи.

На сѣверной сторонѣ спускъ начинается близь входа въ Восточно-Индѣйскій докъ, а другой спускъ выходитъ наружу близь дороги въ этотъ докъ. Спускъ довольно пологій и проходитъ подъ Блекуольской линіей большой Восточной желѣзной дороги. Часть туннеля близь этой точки, значитъ между рѣкой и выходомъ, была проведена при помощи особаго способа, который обыкновенно называется „копай и покрывай“, т. е. попросту проводился ровъ, надъ которымъ возводили сводъ. а сверху насыпалась земля. Такими-же способами возводился и южный конецъ туннеля; здѣсь на днѣ громаднаго рва въ 19 футовъ глубиной, стѣны котораго подпирались толстыми бревнами, скопилась масса просачивавшейся изъ почвы воды, которую выкачали сильными машинами. Недалеко отсюда находится труба, опущенная въ землю, внутри которой находятся лѣстницы. Погруженіе ея было произведено такимъ-же способомъ, какимъ пользовался Брюнель при сооруженіи башни для своего туннеля, съ тою только разницей, что труба эта не кирпичная, а желѣзная. Представьте себѣ громадное круглое зданіе съ подмостками на вершинѣ, гдѣ рабочіе накладываютъ одну желѣзную плиту на другую, дѣятельно возвышая стѣны. Поднявшись на вершину, вы замѣтили-бы, что зданіе это состоитъ изъ двухъ вставленныхъ одна въ другую громадныхъ желѣзныхъ трубъ, промежутокъ между которыми заполненъ бетономъ. Внизу, въ глубинѣ копошатся люди, выкапывая землю и кидая ее въ подъемныя ведра; по мѣрѣ удаленія земли громадный цилиндръ изъ желѣза и камня отъ собственной тяжести погружается въ почву. Такимъ образомъ труба была погружена на глубину 90 футовъ близь рѣки,

затѣмъ внутри ея устроили лѣстницу. по которой теперь поднимаются и спускаются пѣшеходы. Итакъ, входъ въ туннель состоитъ изъ двухъ пологихъ спусковъ и двухъ большихъ трубъ съ внутренними лѣстницами.

Инженеры сумѣли проложить себѣ путь и подъ другими англійскими рѣками — Северномъ и Мерси. При прокладкѣ туннеля подъ Северномъ пришлось вынести упорную борьбу съ водой. Это громадное сооруженіе въ 4 1/3 мили въ длину проходитъ въ нѣкоторыхъ точкахъ на глубинѣ 45 футовъ подъ песчанникомъ, а близь Лососевой заводи, представляющей углубленіе въ рѣчномъ днѣ, туннель залегаетъ въ рухлякѣ на глубинѣ 30 футовъ. Онъ отдѣляется здѣсь, слѣдовательно отъ рѣки гораздо болѣе толстымъ пластомъ, чѣмъ Блекуольскій туннель, и, тѣмъ не менѣе, рѣка прорвалась въ него. Работы были начаты въ 1873 году, а закончены въ 1896 г.

Шесть лѣтъ спустя послѣ начала работы, туннель былъ надолго затопленъ сильнымъ ключемъ, проложившимъ себѣ путь чрезъ известнякъ, и пришлось провести съ боку другой туннель или каналъ, изъ котораго при помощи сильныхъ насосовъ источникъ отводится теперь на поверхность земли. Затѣмъ инженеры вступили въ борьбу съ опаснымъ омутомъ Лососевой заводи. Рѣка прорвалась въ этомъ мѣстѣ, и щель пришлось закладывать глиной. Туннель имѣетъ 26 футовъ въ ширину, 20 въ высоту и проходитъ по камню, по сланцеватой глинѣ и рухляку. Внутри онъ выложенъ Стеффордшайрскими водоупорными кирпичами, которыхъ, говорятъ, пошло на это 5.000.000 штукъ. Во время работъ туннель провѣтривался громаднымъ мѣхомъ; кромѣ того все время приходилось выкачивать воду, количество которой въ сутки достигало иногда 26.000.000 галлоновъ (ее приходится выкачивать и теперь). Туннель строили инженеры Хаукшоу и сынъ, Хейтеръ и Ричардсонъ и подрядчикъ Уокеръ для большой Западной желѣзной дороги, которая благодаря этому избѣгаетъ обхода черезъ Глостеръ.

При проведеніи туннеля подъ Мерси. законченнаго въ

1886 году, для нѣкоторыхъ работъ употреблялись машины. Машины дѣлали выемку въ 7 футовъ 4 дюйма въ поперечникѣ, а дальнѣйшее расширеніе ея производилось ручнымъ путемъ. Намѣченный планъ заключался въ томъ, что съ обѣихъ сторонъ рѣки были погружены трубы, отъ которыхъ къ срединѣ рѣки, шли выемки, нѣсколько наклонныя кверху для того, чтобы просачивающаяся изъ почвы вода могла стекать къ трубамъ. Промежутокъ между верхней точкой туннеля и рѣчнымъ дномъ равняется 30 футамъ. Постройка туннеля продолжалась шесть лѣтъ; строили его инженеры Брунлисъ и Фоксъ. Такъ-же, какъ и туннель подъ Северномъ, онъ снабженъ насосами, выкачивающими по 13.000.000 галлоновъ воды въ сутки, а также громадными мѣхами для вентиляціи.

Сверлильныя машины употреблялись также для предварительныхъ работъ по сооруженію туннеля подъ каналомъ, отдѣляющимъ Англію отъ материка. Въ этомъ случаѣ были прорыты проходы семи футовъ въ поперечникѣ, тянувшіеся на 2000 ярдовъ; машины имѣли два стержня со стальными зубцами и приводились въ движеніе сжатымъ воздухомъ. Прорытіе этого туннеля, по словамъ инженеровъ, не представляетъ ничего невозможнаго, такъ какъ онъ долженъ проходить по водоупорнымъ слоямъ, состоящимъ изъ рухляка и сѣраго известняка.

Однако, громадный Блекуольскій туннель, который строили Бинни, главный инженеръ Лондонской думы, вмѣстѣ съ Гретхедомъ и сэромъ Бенжаменъ Бекеромъ, представляетъ, вѣроятно, самое смѣлое и удивительное предпріятіе подобнаго рода. Проведеніе туннеля подъ Темзой на протяженіи сотенъ футовъ въ разстояніи всего семи футовъ отъ рѣчного дна черезъ рыхлый и песчаный грунтъ представляетъ громадную побѣду инженернаго искусства. Удачное рѣшеніе этой задачи было достигнуто не безразсудной смѣлостью, а удачнымъ сочетаніемъ хладнокровія, знанія и удивительной предусмотрительности. Главнымъ условіемъ успѣха въ этомъ случаѣ является правильно составленный планъ, предупрежденіе случайностей и

мужество при столкновеніи съ различными трудностями, не говоря уже про изобрѣтательность, способность примѣняться къ различнымъ обстоятельствамъ и высокое одушевленіе, которое столь необходимо при выработкѣ плана и производствѣ этихъ полезныхъ сооруженій. Потому-то туннели могутъ занять достойное мѣсто въ ряду величайшихъ успѣховъ человѣчества и въ ряду различныхъ чудесъ свѣта.



Исторія маяковъ и ихъ строителей.

ГЛАВА I.

Новая идея Смитона.

„Я-бы построилъ его на подобіе дубоваго ствола“.

„То-есть, какъ-же это?“

„Видѣли вы когда-нибудь старый вѣковой дубъ? Если видѣли, то, вѣроятно, замѣтили, что при основаніи онъ шире, чѣмъ на нѣкоторомъ разстояніи вверху; онъ, стало быть, съуживается кверху. Ну, вотъ я-бы и выстроилъ маякъ такимъ-же образомъ“.

„Но вѣдь у другихъ деревьевъ стволы такіе-же“.

„Совершенно вѣрно; тѣмъ больше основаній слѣдовать ихъ примѣру“.

„Но будетъ-ли подобный внѣшній видъ способствовать крѣпости зданія?“

„Дубъ выдерживаетъ не одну бурю; я-бы устроилъ еще такъ, чтобы каменное основаніе углублялось въ скалу, и чтобы камни его цѣплялись другъ за друга“.

„Какъ камни? Развѣ вы хотите строить его изъ камня?“

„Разумѣется изъ камня: камень долговѣчнѣе дерева. Рюдіердовъ деревянный маякъ сгорѣлъ; онъ качался отъ волнъ и, кромѣ того, его могли источить черви. Поэтому я намѣренъ построить свой маякъ изъ камня“.

„Это будетъ очень трудно“.

„Что дѣлать,—надо. Нельзя отступать передъ трудностями“.

„Итакъ, стало быть, вы хотите примѣнить при постройкѣ своего Эдистонскаго маяка три новыхъ принципа: вы хотите съузить его при вершинѣ, придавъ ему видъ древеснаго ствола, вы хотите построить его изъ камня и, наконецъ, предполагаете углубить основаніе его въ скалу и устроить скрѣпленіе между камнями?“

„Совершенно вѣрно; я увѣренъ, что маякъ, построенный подобнымъ образомъ, будетъ отличаться прочностью, потому что, давая ему подобное устройство, мы слѣдуемъ природѣ и пользуемся ея законами“.

„Ладно, посмотримъ, что выйдетъ изъ вашихъ усилій, я убѣжденъ, что вы потерпите неудачу“.

При этихъ словахъ будущій строитель маяка улыбнулся.

„Не правда-ли, вѣдь интересно слѣдить, какъ другой преодолѣваетъ различныя трудности“, замѣтилъ онъ.

Этотъ предполагаемый разговоръ, который мы вложили въ уста знаменитаго строителя Эдистонскаго маяка, инженера Джона Смитона, и его друга, выясняетъ три главныхъ принципа, которые онъ хотѣлъ примѣнить къ новому сооруженію. Можно сказать, что вообще съ тѣхъ поръ всѣ маяки, которымъ приходится выдерживать удары волнъ, строятся по тѣмъ-же принципамъ.

Разумѣется, не всѣ согласны въ томъ, что подобное устройство представляетъ идеалъ прочности и примѣнимо во всѣхъ случаяхъ. Но основные принципы, повидимому, примѣняются ко всѣмъ маякамъ, стоящимъ въ бурныхъ мѣстахъ, хотя, конечно, при этомъ прибѣгаютъ къ различнымъ видоизмѣненіямъ и улучшеніямъ. Было-бы смѣло утверждать, какъ это дѣлаетъ первый томъ извѣстнаго сочиненія „Труды института гражданскихъ инженеровъ“, будто Смитонъ первый далъ нашимъ инженерамъ указанія для постройки маяковъ. Маяки были извѣстны задолго до Смитона. Исторія ихъ на самомъ дѣлѣ охватываетъ много столѣтій, ибо, напримѣръ. Фарос-

скій маякъ въ Александріи былъ построенъ за 300 лѣтъ до Р. Х. и освѣщалъ кораблямъ путь при помощи костра, горѣвшаго на его вершинѣ. Кромѣ Фаросскаго маяка, извѣстно много другихъ полезныхъ и замѣчательныхъ сооруженій этого рода. Римляне также строили маяки, и разсказываютъ, что первый маякъ въ Деврѣ былъ построенъ ими. Вѣроятно строили ихъ и финикійцы, но отъ ихъ маяковъ не осталось слѣдовъ, такъ-же, какъ и отъ самихъ строителей. Въ Англіи уже давно въ качествѣ предостереженій употреблялись бакаяы и сторожевые огни, поддерживать которые было всего труднѣе въ темныя бурныя ночи, т. е. именно тогда, когда въ нихъ ощущалась наибольшая потребность. Ломбардъ въ своихъ „Прогулкахъ по Кенту" говоритъ, что береговые огни до царствованія Эдуарда III представляли собою „большія кучи дерева", но что король этотъ, спустя одиннадцать лѣтъ послѣ того какъ вступилъ на тронъ, приказалъ замѣнить ихъ высокими шестами съ бочками смолы на вершинѣ. Такіе маяки, конечно, были неудовлетворительны, и вскорѣ вошли въ употребленіе огни костровъ, сложенныхъ изъ дерева или угля,—большею частью угля,—которые зажигали на плоскихъ крышахъ строеній, построенныхъ, вѣроятно, нарочно для этой цѣли. Затѣмъ стали давать привилегіи и монополіи частнымъ лицамъ для постройки маяковъ съ правомъ взимать плату съ проходящихъ судовъ. Такъ, по закону королевы Елизаветы право ставить баканы и знаки было предоставлено Уордену и членамъ Дома Троицы въ Дептфордѣ; Домъ Троицы въ Брозерхудѣ представлялъ, повидимому, нѣчто вродѣ монастыря, основаннаго около 1512 года, члены котораго возсылали молитвы за моряковъ; права его были постепенно расширены, и онъ превратился вскорѣ въ учрежденіе, выдававшее частнымъ лицамъ разрѣшеніе на постройку маяковъ. Самюэль Смайльсъ разсказываетъ, что „постройка маяковъ стала предметомъ спекуляцій и взяточничества, точно политика", и что въ дневникѣ лорда Гренвиля онъ нашелъ слѣдующую запись: „подождать, когда король будетъ въ хоро-

шемъ настроеніи, и выпросить у него разрѣшеніе на маякъ“. Надежда на прибыль подстрекала частныхъ лицъ къ предпріятіямъ подобнаго рода; нѣкоторые маяки приносили столь значительный доходъ, что Домъ Троицы долженъ былъ выплатить за нихъ владѣльцамъ большія деньги, когда выкупалъ ихъ по указу, изданному въ царствованіе Вильгельма IV-го.

Ничего новаго, слѣдовательно, не заключалось въ томъ, что Смитону предложили выстроить маякъ въ Эдистонѣ. Даже не онъ первый построилъ маякъ на этихъ опасныхъ скалахъ. Первый маякъ въ этомъ мѣстѣ былъ построенъ въ 1694 году Эссекскимъ джентльменомъ Уинстенли, который занимался механикой и приступилъ къ этому великому предпріятію вслѣдствіе частыхъ кораблекрушеній на Эдистонскихъ скалахъ, а также благодаря дарованному строителю праву собирать пошлину съ проходящихъ судовъ. Первую мысль къ тому подалъ, повидимому, Уальтеръ Уитфильдъ въ 1691 году; онъ-же доставилъ средства для постройки. Во всякомъ случаѣ, работу началъ Уинстенли.

Эдистонскія скалы представляютъ опасную группу темныхъ гнейсовыхъ рифовъ въ Англійскомъ каналѣ; онѣ находятся въ разстояніи 14 миль къ юго-юго-западу отъ Плаймуса и ежедневно заливаются приливомъ. Уинстенли предполагалъ построить на нихъ деревянный многоугольный маякъ на каменномъ основаніи высотою около 100 футовъ.

Работа его вкратцѣ заключалась въ слѣдующемъ: въ первое лѣто онъ укрѣпилъ на главныхъ выбранныхъ имъ камняхъ двѣнадцать желѣзныхъ стоекъ, которые составили прочную опору будущаго маяка. Въ слѣдующемъ году онъ построилъ вокругъ этихъ стоекъ каменную башню въ 12 футовъ высоты. Еще черезъ годъ онъ увеличилъ эту башню въ діаметрѣ, доведя поперечникъ ея до 16 футовъ, и на этомъ основаніи воздвигъ изъ дерева и каменной кладки башню. Въ первый разъ огонь былъ зажженъ на этомъ маякѣ въ ноябрѣ 1698, но въ слѣдующемъ году Уинстенли еще увеличилъ и укрѣпилъ его.

Такимъ образомъ постройка маяка заняла цѣлыхъ четыре года или, лучше сказать, четыре лѣта. Маякъ этотъ обладалъ ненужными частями и безполезными украшеніями,—такъ кругомъ его вилась открытая галлерея и находились ненужные выступы, такъ, что въ общемъ маякъ былъ, безъ сомнѣнія, недостаточно проченъ, чтобы съ успѣхомъ противостоять бушующимъ волнамъ, которыя заливаютъ и ударяютъ въ иззубренныя скалы Эдистона.

Тѣмъ не менѣе Уинстенли прославился, благодаря своему маяку; онъ вѣрилъ въ свой маякъ и, говорятъ, высказывалъ желаніе пробыть въ немъ во время самой жестокой бури. Конечно, онъ отнесся къ дѣлу вполнѣ добросовѣстно, но все-таки маякъ его былъ разрушенъ сильной бурей 20 ноября 1703 года, когда въ немъ производились разныя починки подъ надзоромъ самого Уинстенли; самъ онъ и всѣ рабочіе погибли при этой катастрофѣ. Такимъ образомъ желаніе его исполнилось, но только маякъ его обрушился, и отъ него не осталось и слѣда, кромѣ желѣзной цѣпи и нѣсколькихъ желѣзныхъ стоекъ.

Но люди не оставили эти опасныя скалы въ покоѣ, ибо онѣ представляли слишкомъ большую опасность для кораблей. Спустя два съ половиной года послѣ несчастія, Домъ Троицы получилъ отъ парламента указъ на возобновленіе постройки съ правомъ передать подрядъ другому лицу. Подрядъ этотъ взялъ на себя нѣкто капитанъ Ловетъ, подписавшій контрактъ на 99 лѣтъ на освѣщеніе Эдистонскихъ скалъ при помощи башни. Ловетъ передалъ работы торговцу шелкомъ, по имени Рюдіерду, и выборъ этотъ въ дѣйствительности не былъ такъ страненъ, какъ это можетъ показаться съ перваго взгляда, ибо самъ Смитонъ говорилъ впослѣдствіи, что торговецъ шелкомъ повелъ работы надлежащимъ образомъ и съумѣлъ построить маякъ, хорошо приспособленный для своей цѣли. Рюдіерду помогали два корабельныхъ плотника изъ Вулича; его сооруженіе было дѣйствительно большимъ шагомъ впередъ по сравненію съ маякомъ Уинстенли. Вмѣсто много-

угольной формы онъ придалъ своему маяку видъ сахарной головы или конуса и, въ этомъ отношеніи, приблизился къ идеѣ Смитона. Тѣмъ не менѣе разница между Рюдіердовымъ конусомъ и стройной красивой башней Смитона весьма значительна. Что касается основанія, то въ этомъ отношеніи онъ придерживался плана Уинстенли. Онъ также укрѣпилъ въ скалахъ въ видѣ круга 36 желѣзныхъ подпоръ или стоекъ, затѣмъ внутри этого желѣзнаго круга онъ укрѣпилъ дубовыя бревна и клалъ ихъ поперечно, образуя изъ нихъ настилку, связанную скрѣпленіями. Для большей устойчивости стѣны основаніе маяка слагались поперемѣнно изъ камней, связанныхъ желѣзомъ, и бревенъ. Этотъ фундаментъ возвышался на девять футовъ надъ скалой. На немъ стали строить самый маякъ изъ хорошо проконопаченныхъ и осмоленныхъ бревенъ. Въ дѣйствительности, какъ замѣчаетъ Смайльсъ, маякъ этотъ представлялъ „поразительное сооруженіе корабельнаго искусства"; въ этомъ нѣтъ ничего удивительнаго, если мы вспомнимъ, что Рюдіерду помогали въ работахъ два корабельныхъ плотника.

Маякъ этотъ, безъ сомнѣнія, представлялъ прочное и хорошее зданіе. Постройка его продолжалась три года и была окончена въ 1709 году, хотя огонь на немъ былъ зажженъ нѣсколько позже. Для этой цѣли служили двѣ дюжины свѣчей, изъ которыхъ нѣкоторыя вѣсили по нѣскольку фунтовъ. Обязанность сторожей заключалась, между прочимъ, въ томъ, чтобъ снимать съ нихъ нагаръ.

Высота Рюдіердоваго маяка равнялась 12 футамъ, а свѣтилъ онъ въ продолженіе 46 лѣтъ безъ перерыва. Но въ 1755 году онъ сгорѣлъ отъ пожара, причина котораго осталась нераскрытой. Долго-ли онъ простоялъ-бы, если-бы не случилось этого пожара, рѣшить трудно; но, повидимому, маякъ уже былъ до извѣстной степени подточенъ червями.

Такимъ образомъ опасныя Эддистонскія скалы снова остались безъ маяка, но собственники не теряли времени на

безплодныя размышленія и немедленно рѣшили построить новый; но кому поручить это дѣло?

Капитанъ Ловетъ умеръ, и права его были куплены Робертомъ Уестономъ и двумя другими лицами. Уестонъ обратился за совѣтомъ къ президенту Королевскаго общества, графу Мекльсфильду, который указалъ на Джона Смитона.

Смитонъ прежде всего познакомился съ трудами своихъ предшественниковъ. Онъ рѣшилъ, что давленіе моря должно уступать вѣсу зданія, а не зданіе морю, и это мнѣніе могло-бы показаться не болѣе какъ фразой, если-бы оно въ дѣйствительности не было осуществлено; иными словами, это означало, что матеріалъ зданія долженъ былъ обладать бóльшимъ удѣльнымъ вѣсомъ, чѣмъ удѣльный вѣсъ ударявшей въ него воды.

Смитонъ полагалъ, что большимъ недостаткомъ Рюдіердова маяка была его легкость, хотя, какъ мы видѣли, для приданія зданію бóльшаго вѣса, торговецъ шелкомъ употреблялъ камень. Но Смитонъ, повидимому, думалъ, что если-бы маякъ этотъ не погибъ отъ пожара, то онъ все-равно былъ-бы въ концѣ концовъ смытъ вслѣдствіе того, что качался въ сильныя бури. Поэтому онъ рѣшилъ построить свой маякъ изъ камня.

„Кто можетъ доставить мнѣ какія-нибудь свѣдѣнія объ Эдистонѣ?“ вотъ вопросъ, который онъ, вѣроятно, задалъ, прежде чѣмъ приступилъ къ работѣ. Ему указали на Джосію Иссопа, стараго корабельнаго плотника изъ Плаймусскихъ доковъ, и Смитонъ отправился въ Плаймусъ, чтобъ повидаться со старымъ Джосіей. Онъ хотѣлъ кромѣ того осмотрѣть самыя скалы. Но лишь только онъ вышелъ въ море, какъ поднялась буря, и среди яростныхъ волнъ можно было различить лишь черный гребень Эдистонскихъ скалъ, о которыя разбивались и крутились, обдавая ихъ пѣною, волны.

Возможно-ли было выстроить прочное каменное зданіе на этихъ обточенныхъ и иззубренныхъ водою скалахъ?

ГЛАВА II.

Онъ долженъ быть изъ камня.

„Вамъ это никогда не удастся".

„Это говорите вы одинъ?"

„Нѣтъ это говорятъ здѣсь всѣ; маякъ невозможно выстроить изъ камня, онъ не устоитъ".

„Тѣмъ не менѣе я попытаюсь".

И Смитонъ приступилъ къ дѣлу. Убѣжденіе въ томъ, что на Эдистонскихъ скалахъ невозможно выстроить каменный маякъ, вкоренилось такъ глубоко въ умы, что Смитону, безъ сомнѣнія, не разъ приходилось выслушивать подобныя возраженія. Даже Иссопъ, который, повидимому, успѣлъ оцѣнить достоинства камня, сомнѣвался въ возможности подобнаго сооруженія; точно такъ-же и члены Дома Троицы полагали, что только дерево можетъ служить матеріаломъ для сооруженія маяка на Эдистонскихъ скалахъ.

Единственнымъ каменнымъ маякомъ въ Европѣ въ то время былъ Кордуанскій маякъ при устьи Гаронны во Франціи. Но онъ былъ воздвигнутъ на плоской скалѣ, и основаніе его окружалъ толстый каменный валъ, такъ что онъ нисколько не страдалъ отъ волненія. Предпріятіе Смитона являлось тогда чѣмъ-то неслыханнымъ, и поэтому нѣтъ ничего удивительнаго, что къ нему относились скептически. Однако, онъ не испугался всеобщаго недовѣрія и дѣятельно подготовлялся къ предпріятію.

„Кто такой этотъ Смитонъ?" могли-бы мы спросить вмѣстѣ со многими другими, заинтересовавшимися въ то время его затѣей.

Джону Смитону было около тридцати одного года и родился онъ въ Аусторнѣ близъ Лидса. Отецъ его былъ юристъ и желалъ, чтобы сынъ также избралъ эту профессію. Но мальчикъ рано обнаружилъ охоту и способность къ занятіямъ механикой; разсказываютъ, что въ дѣтствѣ его нашли разъ

на крышѣ гумна, гдѣ онъ устанавливалъ какой-то механизмъ; онъ очень любилъ смотрѣть на занятія рабочихъ и задавать имъ различные вопросы. Оставляя, однако, въ сторонѣ всякіе такіе разсказы, можетъ быть и невѣрные, остается все-таки несомнѣннымъ, что Смитонъ обнаружилъ склонность къ механикѣ, такъ что въ концѣ концовъ, послѣ кратковременнаго занятія юриспруденціей, отецъ разрѣшилъ ему заняться любимымъ дѣломъ, и Смитонъ сдѣлался мастеромъ математическихъ инструментовъ, чѣмъ, если помнятъ читатели, былъ и Джемсъ Уаттъ, усовершенствовавшій паровую машину.

Смитонъ занимался этимъ дѣломъ въ Лондонѣ около 1750 года, производя въ то-же время опыты надъ вѣтряными и водяными мельничными двигателями. Въ 1753 году онъ былъ выбранъ въ члены Королевскаго общества, президенту котораго, безъ сомнѣнія, были хорошо извѣстны его способности. Когда сгорѣлъ маякъ Рюдіерда, и собственники обратились къ президенту общества съ просьбой указать способнаго строителя,—такого, какъ разсказываетъ самъ Смитонъ, „который обладалъ-бы способностью механическаго изобрѣтательства", то нѣтъ ничего удивительнаго, что президентъ указалъ на Джона Смитона.

Современная профессія гражданскаго инженера, представляя въ настоящее время совершенно опредѣленную спеціальность, была въ то время въ младенческомъ состояніи; тѣмъ не менѣе инженерное искусство возникло еще въ сѣдой древности, такъ что египетскія пирамиды, каналы древняго Китая, водопроводы, мосты и дороги, построенные римлянами, представляютъ, безъ сомнѣнія, сооруженія, построенныя инженерами. Но, въ качествѣ независимой отрасли, инженерное искусство возникло лишь въ серединѣ восемнадцатаго столѣтія, когда Джемсъ Уаттъ усовершенствовалъ паровую машину, Джонъ Смитонъ построилъ Эдистонскій маякъ, а Джемсъ Бриндлей провелъ свой первый каналъ.

Принявъ сдѣланное ему предложеніе, Смитонъ приступилъ къ дѣлу. Онъ нѣсколько разъ посѣтилъ Эдистонскія скалы,

тщательно измѣрилъ ихъ неправильную поверхность и затѣмъ изготовилъ модель ихъ.

Третьяго августа 1756 года онъ приступилъ къ предварительнымъ работамъ, а мѣсяцъ спустя онъ заложилъ въ юго-западной части двѣ ступени и нѣсколько углубленій, гдѣ должны были помѣщаться закрѣпы; кромѣ того выровнялъ поверхность для будущаго фундамента. Работа эта представляла большія затрудненія, потому что рабочіе могли заниматься ею не болѣе шести часовъ подрядъ, а иногда не удавалось и это, такъ какъ бурная погода нерѣдко надолго прекращала всякія работы. Камни для башни изготовлялись на берегу по чертежамъ Смитона. Они вѣсили по двѣ и болѣе тоннъ каждый и были вытесаны изъ портландскаго известняка и гранита. Передъ тѣмъ, какъ укладывать на мѣсто, ихъ тщательно примѣряли другъ къ другу.

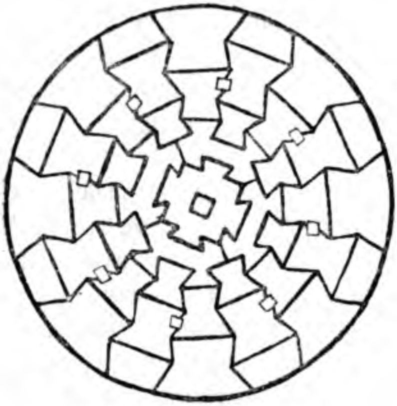
Нерѣдко, если позволяла погода, работы на скалахъ производились ночью при свѣтѣ факеловъ, а осенью, во избѣжаніе частыхъ поѣздокъ въ Плаймусъ, вблизи скалъ было поставлено на якорь судно съ необходимыми запасами. Наконецъ, когда въ концѣ ноября погода стала очень плохой, рабочіе удалились, предоставивъ Эдистонъ зимнимъ бурямъ.

Между тѣмъ на берегу продолжали обтесывать камни для башни; ихъ затѣмъ тщательно складывали и подгоняли на полу мастерской, а Смитонъ производилъ при этомъ опыты съ различными цементами, стараясь найти наиболѣе прочный.

Затѣмъ, въ лѣто слѣдующаго 1757 года, онъ приступилъ къ самой постройкѣ. Какъ мы уже говорили, скала имѣетъ скатъ на юго-западъ; не желая ставить свой маякъ на наклонной плоскости, Смитонъ по необходимости долженъ былъ вырубить въ ней ступени и выемки для камней фундамента; сверхъ того верхнія части этихъ ступеней должны были способствовать прочности и устойчивости положенныхъ сверху камней, когда сѣверо-западный вѣтеръ будетъ гнать волны съ этой стороны. Камни были доставлены на скалу въ соотвѣтвѣтствующихъ лодкахъ, затѣмъ были воздвигнуты подъемные

краны, и 12 іюня первый камень въ $2^{1}/_{4}$ тонны былъ прочно уложенъ въ свое гнѣздо. За нимъ послѣдовали слѣдующіе, и работа продолжалась, прерываемая лишь непогодой. Каждый камень былъ заранѣе отмѣченъ и подогнанъ къ другимъ, такъ что рабочимъ на скалѣ оставалось только укладывать ихъ.

Камни были заложены въ нижней части твердой скалы, скрѣплены болтами и залиты цементомъ. Послѣ того какъ было уложено шесть рядовъ ихъ, сооруженіе поднялось надъ среднимъ уровнемъ воды, и работы пошли скорѣе. Сложная геніальная система скрѣпленія, а также способъ заклиниванія камней подробно описаны у Смитона въ его разсказѣ о сооруженіи этого маяка; къ описанію приложено множество чертежей. Внѣшніе камни превосходили значительно внутренніе, и вообще размѣры ихъ уменьшались по мѣрѣ приближенія къ центру башни, что весьма естественно, такъ какъ круги становились все меньше.



Планъ расположенія и скрѣпленія камней въ маякѣ Смитона.

Самымъ замѣчательнымъ, однако, является искусная и правильная система скрѣпленій, ибо камни каждаго круга были связаны не только съ нижними и верхними, но и съ боковыми. Такимъ образомъ, если одинъ или нѣсколько камней получали сильный ударъ отъ волны, то, благодаря искусной системѣ скрѣпленія, онъ пришелся-бы на долю не одного камня, а распредѣлился-бы болѣе или менѣе равномѣрно по всей массѣ зданія.

Далѣе, камни, залегавшіе въ скалѣ, были скрѣплены дубовыми клиньями и цементомъ; въ зависимости отъ формы поверхности скалы они представляли нѣсколько круговъ; сверхъ

того, многіе камни въ башнѣ были пронизаны и скрѣплены дубовыми нагелями.

Смитонъ утверждаетъ, что „при подобномъ скрѣпленіи никакая сила не въ состояніи сдвинуть эти камни съ мѣста за исключеніемъ развѣ такой, которая расколола бы дубовые клинья на двое, такъ какъ возможность всякаго другого движенія устранена боковыми клиньями“. Слова эти не были пустымъ бахвальствомъ, а прямо вытекали изъ законовъ, положенныхъ въ основаніе сооруженія.

Событія показали, что Смитонъ былъ правъ, ибо когда сооруженіе было закончено, и волны въ сильныя бури хлестали черезъ маякъ, заливая самый фонарь его, то сотрясеніе отъ ударовъ ихъ чувствовалось во всемъ зданіи, доказывая этимъ, какъ крѣпко и прочно были связаны другъ съ другомъ отдѣльныя части его. Мнѣнія на этотъ счетъ, впрочемъ, расходятся, такъ какъ нѣкоторые полагаютъ, что сотрясенія эти, наоборотъ, свидѣтельствуютъ о малой прочности постройки. Однако, обстоятельство это въ большей или меньшей степени могло зависѣть отъ подмытія основанія. Разрѣшить это могутъ только опытъ и знаніе, мы-же указываемъ здѣсь лишь на то, что маякъ Смитона просуществовалъ очень долго, и что его пришлось убрать лишь потому, что скала, служившая ему основаніемъ, была подмыта водою; тѣмъ не менѣе значительная часть его основанія уцѣлѣла до сихъ поръ.

Громадное сооруженіе это воздвигалось подъ непосредственнымъ наблюденіемъ самого Смитона и его помощника Джосіи Иссопа. Знакомство съ приборами принесло Смитону громадную пользу, надо думать, что ни одинъ механикъ не превзошелъ-бы его въ то время въ умѣньи пользоваться различными необходимыми орудіями, и никто лучше его не зналъ, чего можно достигнуть съ ними. Мы не сомнѣваемся, что инженеръ этотъ могъ въ случаѣ необходимости лично показывать рабочимъ, какъ надо пользоваться инструментами, а не наоборотъ—учиться у нихъ.

Наконецъ, однако, осеннія бури вторично прекратили ра-

боты и строители вторично удалились на берегъ. Наступившая зима оказалась очень суровой, но когда въ маѣ мѣсяцѣ Смитонъ вышелъ въ море, чтобы обслѣдовать положеніе дѣла, опасаясь, безъ сомнѣнія, что сооруженіе испытало разныя поврежденія, то къ радости его оказалось, что незаконченная каменная кладка стояла такъ-же крѣпко, какъ и прежде. Цементъ затвердѣлъ, и нигдѣ не было замѣтно и слѣда повреждeній. Безъ сомнѣнія, радость его при видѣ оправдавшихся надеждъ была велика, и онъ съ новымъ мужествомъ приступилъ къ дальнѣйшимъ работамъ.

Опять были воздвигнуты подъемные краны, и опять стали укладывать камни, начиная отъ середины; затѣмъ уже вбивались нагели. На высотѣ тринадцати футовъ отъ основанія начиналась каменная лѣстница; но до верхняго конца ея и до пола нижней комнаты основаніе башни представляло изъ себя сплошной камень до высоты 35 футовъ; выше располагались одна надъ другой четыре комнаты, еще выше находилась галлерея и, наконецъ, фонарь. Стѣны комнатъ имѣли два фута въ толщину, потолки представляли сводъ, и вообще комнаты помѣщались на такой высотѣ, чтобы волны не достигали ихъ. На этой высотѣ каменный кругъ облицовки состоялъ изъ шестнадцати камней.

Въ общемъ сооруженіе въ основаніи напоминало стволъ или пень большого дерева. При основаніи башня имѣла въ діаметрѣ $26^{3}/_{4}$ фута, на высотѣ тринадцати футовъ діаметръ былъ уже на 7 футовъ меньше; къ верху башня съуживалась меньше, такъ что на вершинѣ она имѣла въ діаметрѣ 15 футовъ; вся высота ея равнялась 85 футамъ.

Маякъ этотъ, подобно Рюдіердову, освѣщался двумя дюжинами свѣчъ, изъ которыхъ нѣкоторыя были вѣсомъ въ два фунта, и свѣтъ ихъ, говорятъ, можно было различить за тринадцать миль. Нѣсколько лѣтъ спустя, въ 1810 году, свѣчи были замѣнены масляными лампами съ рефлекторами, а въ 1845 году лампы въ свою очередь замѣнилъ приборъ съ выпуклыми стеклами или чечевицами.

Сооруженіе этой знаменитой башни отмѣтило собою новую эру въ постройкѣ маяковъ; при своей прочности и красотѣ оно потребовало гораздо меньше времени, чѣмъ это предполагалось раньше. Работы для закладки фундамента начались на скалѣ 6 августа 1756 г., первый камень былъ положенъ 12 іюня 1757, а все сооруженіе закончено 9 октября 1759, такъ что спустя семь дней на маякѣ ужъ горѣлъ спасательный огонь. Большая часть года работы были невозможны, и въ общемъ онѣ продолжались всего 421 день.

Пришлось построить новую башню, которая была сооружена на другомъ участкѣ рифа Джемсонъ Дугласомъ, закончившимъ постройку въ 1882 году. Знаменитая башня Смитона была осторожно разобрана до высоты первой комнаты, и камни ея въ качествѣ памятника были сложены въ томъ-же видѣ въ Плаймусѣ; на оставшемся фундаментѣ была водружена желѣзная мачта, служащая не только для обычныхъ цѣлей, но и памятникомъ великаго инженера и его знаменитаго сооруженія.

Между другими знаменитыми сооруженіями Смитона мы можемъ упомянуть гавань въ Ремсгетѣ, Форсъ-Клайдскій каналъ, нѣсколько большихъ мостовъ въ Шотландіи и множество мельничныхъ механизмовъ, между тѣмъ какъ его усовершенствованіе Ньюкоменовой паровой машины было затемнено лишь трудами Джемса Уатта, да его-же собственнымъ Эдистонскимъ маякомъ и Ремсгетской гаванью. Смитонъ умеръ 28 октября 1792 года въ Аусторнѣ отъ паралича, который внезапно поразилъ его за нѣсколько времени до смерти во время прогулки въ саду.

Повидимому, возведеніе инженернаго искусства въ особую отрасль практическаго знанія было дѣломъ Смитона и его друзей. Нѣсколько человѣкъ, все инженеры, образовали въ 1771 году общество, которое, правда, вскорѣ распалось, но возобновилось снова еще до смерти Смитона и до 1812 года издавало свои труды.

Въ частной жизни Смитонъ былъ чрезвычайно простъ, и

характеристика его выдающейся личности, написанная его дочерью, была приложена къ упомянутымъ трудамъ, которые представляютъ цѣнное собраніе теоретическихъ и практическихъ указаній. Его сужденія въ качествѣ инженера цѣнились столь высоко, что онъ получилъ прозвище „непремѣннаго совѣтника“.

Эдистонскій маякъ является, можетъ быть, самымъ замѣчательнымъ сооруженіемъ этого человѣка, хотя оно и было первымъ его трудомъ; когда въ 1882 году приступили къ сооруженію новаго маяка, то основаніе его было заложено по искусному плану Смитона; но свѣтъ новаго маяка, горѣвшаго на высотѣ 133 футовъ надъ уровнемъ высокой воды, по силѣ своей равняется уже 159.600 свѣчей, и предостерегающій огонекъ его виденъ ясно на разстояніи $17^1/_2$ миль.

Какимъ-же образомъ было достигнуто подобное усовершенствованіе?

ГЛАВА III.

Въ поискахъ за лучшимъ освѣщеніемъ.

Нельзя-ли усилить свѣтъ маяка? Этотъ вопросъ, несомнѣнно, занималъ многихъ лицъ, заинтересованныхъ вопросомъ о маякахъ въ началѣ девятнадцатаго столѣтія. Число маяковъ возрастало непрерывно. Успѣшное сооруженіе Эдистонскаго маяка Смитономъ, безъ сомнѣнія, побуждало къ постройкѣ маяковъ; послѣ того, какъ маякъ этотъ въ теченіе многихъ лѣтъ невредимо выдерживалъ напоръ вѣтра и валовъ, обнаружилось съ ясностью, что планъ, по которому онъ былъ построенъ, весьма удаченъ.

Въ 1786 году парламентъ обратилъ вниманіе на этотъ вопросъ и вызвалъ къ жизни Сѣверное Управленіе маяками, которое, впрочемъ, соорудило всего только четыре маяка. Затѣмъ, въ 1792 году былъ построенъ по плану Смитона маякъ

въ Дунджинессѣ, замѣнившій собою огни—смоляныя бочки, костры изъ дерева и угля—которые въ теченіе многихъ лѣтъ горѣли на длинномъ, низкомъ и опасномъ южномъ мысѣ.

Затѣмъ въ началѣ нашего столѣтія, когда въ Англіи были предприняты многія другія гигантскія сооруженія, было рѣшено воздвигнуть маякъ на опасной скалѣ Бель-Рокъ. Рифъ этотъ называется еще иначе Инчкейпъ и представляетъ собою кряжъ стараго краснаго песчаника, погрузившійся въ море между заливами рѣкъ Тейя и Форса.

Это та самая ужасная скала, на которой, по словамъ преданія, монахи монастыря Эберброзвика укрѣпили на толстомъ бревнѣ колоколъ, который звонилъ, непрерывно раскачиваемый волнами въ бурю и штиль, и предостерегалъ своимъ глухимъ звономъ моряковъ; но одинъ морской разбойникъ сорвалъ колоколъ, въ надеждѣ, что суда будутъ терпѣть крушеніе, доставляя ему легкую добычу; поэтическое преданіе разсказываетъ, что онъ самъ-же погибъ на этой скалѣ съ своимъ кораблемъ и экипажемъ. Не знаемъ, правда это или нѣтъ, однако Сусэй обезсмертилъ это преданіе въ своей балладѣ „Скала Инчкейпъ“; изъ этого видно, что скала пользовалась опасной славой.

Она имѣетъ 2000 шаговъ въ длину и 330 въ ширину; въ отливъ острыя вершины ея подымаются на 4—8 футовъ надъ пѣнящимися волнами, но во время прилива вода покрываетъ ихъ на 10—12 футовъ. Не одинъ корабль ударился объ эту опасную скалу, и не одна жизнь погибла здѣсь во время кораблекрушенія.

Въ 1799 году страшная буря, свирѣпствовавшая близъ этихъ береговъ, потопила много судовъ въ сѣверной части; всѣ утверждали въ одинъ голосъ, что многіе корабли спаслись-бы, если-бы на опасной скалѣ горѣлъ огонь, указывая входъ въ заливы Форса и Тейя. Инженеръ Джонъ Ренни, къ которому обратились за совѣтомъ, предложилъ построить на скалѣ маякъ по плану Эдистонскаго маяка Смитона, и шотландскій инженеръ Робертъ Стифенсонъ, дѣдъ знаменитаго

романиста Роберта Луи Стифенсона, взялся выполнить это предпріятіе.

Мнѣнія о томъ, кому приписать славу этого сооруженія, расходятся; въ дѣйствительности Ренни, вѣроятно, составлялъ планъ, между тѣмъ какъ Стифенсонъ завѣдывалъ самыми работами, такъ что сооруженіе маяка слѣдуетъ приписать имъ обоимъ, такъ-же, какъ и славу, увѣнчавшую это блестящее предпріятіе.

Семья Стифенсона вообще отличалась въ дѣлѣ постройки маяковъ. Первымъ на это поприще выступилъ Робертъ Стифенсонъ, родившійся въ 1780 году въ Глазго, въ семьѣ одного купца, который умеръ, когда сыну его было еще немного лѣтъ; вдова его вышла замужъ за инженера Томаса Смиса, поступившаго на службу въ недавно учрежденное Сѣверное Управленіе маяками. Мальчикъ помогалъ своему вотчиму и девятнадцати лѣтъ завѣдывалъ уже постройкой маяка въ Кумбрэ на Клайдѣ.

Вотчимъ его умеръ въ 1796 году, и Стифенсонъ занялъ его должность въ Управленіи маяками; оставаясь въ ней въ теченіе сорока семи лѣтъ, онъ передалъ ее потомъ своему сыну. Сооруженіе Бель-Рокскаго маяка является, безъ сомнѣнія, самымъ замѣчательнымъ дѣломъ Стифенсона, хотя кромѣ него онъ построилъ множество другихъ маяковъ по всѣмъ берегамъ Шотландіи. Кромѣ того онъ придумалъ сверкающіе и перемежающіеся огни на маякахъ, построилъ нѣсколько мостовъ и изобрѣлъ два рода крановъ для подъема тяжестей.

Одинъ изъ его сыновей, Дэвидъ Стифенсонъ, написалъ біографію отца, а другой сынъ, Томасъ Стифенсонъ, отецъ знаменитаго романиста, издалъ извѣстное сочиненіе „Объ освѣщеніи маяковъ“. Другой выдающійся членъ семьи, Эленъ Стифенсонъ, вмѣстѣ съ братомъ занимался ремесломъ отца, такъ что въ теченіе трехъ поколѣній семейство это доставляло инженеровъ для Сѣвернаго Управленія маяками.

Задача, которую въ 1806 году предстояло рѣшить Роберту Стифенсону по отношенію къ Бель-Рокскому маяку,

заключалось въ слѣдующемъ: какимъ образомъ воздвигнуть прочную и долговѣчную башню въ 100 футовъ высотой на опасномъ скалистомъ кряжѣ, который находится подъ водою глубже другихъ скалъ, увѣнчанныхъ подобными-же сооруженіями, и вдобавокъ отстоитъ отъ берега на разстояніи двѣнадцати миль?—Вотъ задача, которую предстояло разрѣшить Стифенсону. Всѣ камни для маяка были изготовлены на берегу и сплавлены къ скалѣ на судахъ; особое судно съ различными приспособленіями служило помѣщеніемъ для рабочихъ, которые медленно укрѣпляли въ скалѣ камни и воздвигали башню. При основаніи башня имѣетъ въ діаметрѣ 42 фута, а на вершинѣ съуживается до 13-ти.

На 30 футовъ отъ основанія башня сложена изъ сплошного камня, такъ что входъ въ нее совершается по наружной лѣстницѣ; наверху ея особая дверь ведетъ на другую винтовую лѣстницу, доходящую до нижней комнаты, которая представляетъ кладовую, гдѣ сложены запасы топлива и воды; отсюда деревянная лѣстница ведетъ въ верхнее помѣщеніе. Стѣны маяка толще, чѣмъ у башни Смитона, и потолки комнатъ представляютъ не своды, а устроены иначе въ цѣляхъ болѣе прочнаго скрѣпленія стѣнъ.

Это поразительное сооруженіе потребовало для своей постройки больше времени, чѣмъ маякъ Смитона, именно четыре лѣта. Особенно затрудняло сильное волненіе, которое неоднократно смывало и уносило камни вѣсомъ въ нѣсколько тоннъ. Въ концѣ концовъ, однако, на вершинѣ маяка засвѣтился огонь, освѣщая своимъ свѣтомъ путь для судовъ. Постройка маяка была закончена въ 1810 году, а стоимость его превышаетъ 61.000 фунтовъ стерлинговъ.

Нѣсколько лѣтъ спустя былъ заложенъ еще болѣе замѣчательный маякъ въ Скерриворѣ, одинокій огонекъ котораго мерцаетъ на бурныхъ волнахъ Гебридскаго архипелага. Подобно Эдистону и Бель-Року, Скерриворъ стоитъ на рифѣ въ открытомъ морѣ; рифъ представляетъ собою скалу гнейса, имѣющую 8 миль въ длину, и каждый камень зданія при-

шлось укладывать на изъѣденной водою скалѣ среди яростно бушующихъ волнъ суроваго Атлантическаго океана. По разсчетамъ сила ударовъ равнялась тремъ тоннамъ на футъ поверхности. При сильномъ вѣтрѣ и волненіи работы были совершенно невозможны.



Желѣзный маякъ на О. Буда въ Испаніи.

Вслѣдствіе всѣхъ этихъ затрудненій сооруженіе маяка откладывалось до 1838 года, хотя Управленіе маяками уже давно обратило вниманіе на Скерриворъ, какъ на мѣсто, нуждающееся въ маякѣ. Но инженеръ Эленъ Стифенсонъ настойчиво преслѣдовалъ эту цѣль, пока, наконецъ, не одержалъ верхъ, воздвигнувъ башню въ 138 1/2 футовъ высоты, т. е. выше чѣмъ Эдистонскій маякъ, при чемъ сооруженіе потребовало цѣлыхъ пять лѣтъ времени.

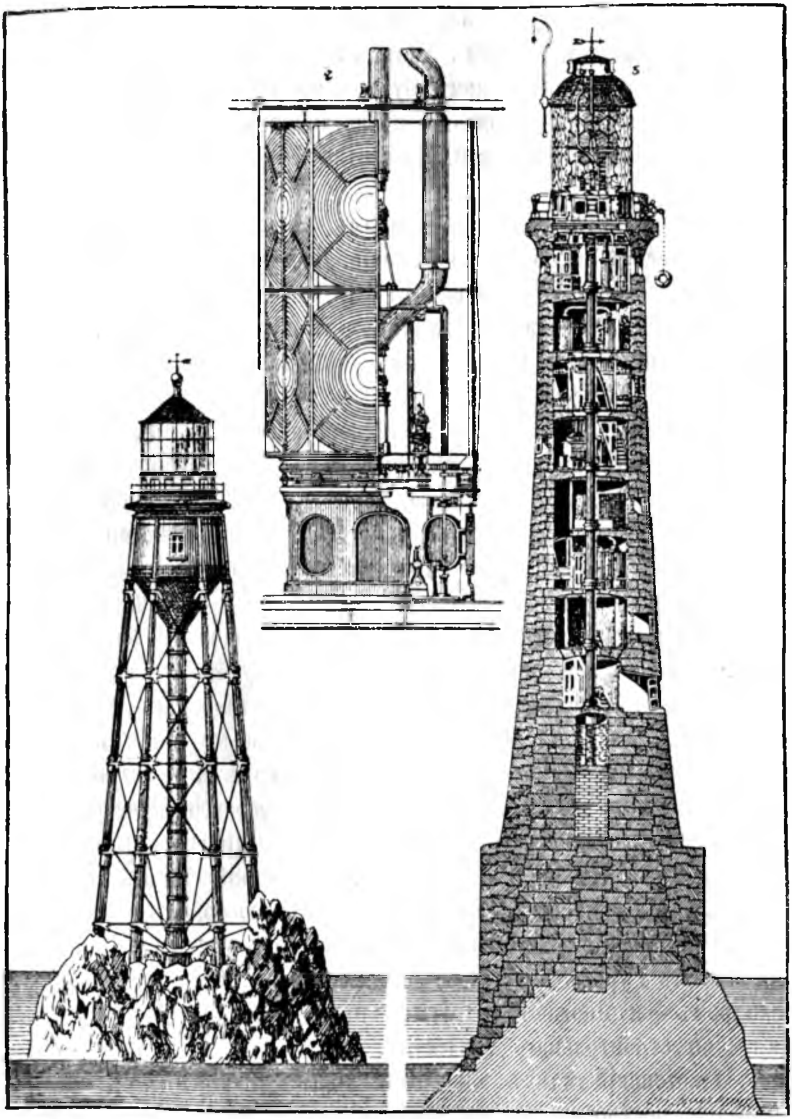
Въ общемъ онъ слѣдовалъ плану своего отца, по которому тотъ построилъ Бель-Рокскій маякъ, т. е. онъ заложилъ основаніе башни въ твердой скалѣ, какъ это принято теперь для всѣхъ подобныхъ сооруженій. Эта высокая стройная башня имѣетъ при основаніи 42 фута въ поперечникѣ, а кверху съуживается до 16 футовъ; постройка ея обошлась очень дорого, именно около 87.000 фунтовъ. Этотъ величавый маякъ, возведенный среди величайшихъ трудностей, представляетъ блестящій примѣръ инженернаго

искусства. Стройная, высокая башня маяка уже много лѣтъ противостоитъ сильнѣйшимъ ударамъ волнъ и вѣтра; освѣщая своимъ сторожевымъ огнемъ бурное море на двадцать миль кругомъ, она такимъ образомъ представляетъ памятникъ удивительной предпріимчивости, мужества и настойчивости строителей.

Не меньшимъ, если не большимъ, торжествомъ строительнаго искусства является сооруженіе Духертекскаго маяка на западномъ берегу Шотландіи, гдѣ лѣтомъ одного года сильная буря смыла и унесла на глубину четырнадцать камней, вѣсомъ по двѣ тонны каждый, уже укрѣпленныхъ въ твердой скалѣ.

Сооруженіе маяковъ представляетъ при подобныхъ условіяхъ не менѣе трудную задачу, чѣмъ другія предпріятія, выпадающія нерѣдко на долю терпѣливыхъ и геніальныхъ инженеровъ; вести успѣшную борьбу съ дикими силами природы, въ то время какъ кругомъ пессимисты съ милымъ видомъ предсказываютъ вамъ неудачу, въ то время какъ всѣ ваши усилія не достигаютъ цѣли,—вести подобную борьбу и одерживать въ ней верхъ требуетъ немало умѣнья и высокаго одушевленія. Понемногу число маяковъ возрастало; такъ, Уокеръ построилъ маякъ на Волчьей скалѣ въ восьми миляхъ отъ Лендсъ-Энда и маякъ на Бишопской скалѣ на островахъ Осилли высотою въ 145 футовъ; Дэвидъ Стифенсонъ построилъ маякъ въ Сѣверномъ Унстѣ и множество другихъ маяковъ по берегамъ Англіи и Шотландіи. Минотскій маякъ близъ береговъ Массачусетса, гдѣ въ первый годъ работали лишь всего въ теченіе тридцати шести часовъ, Сеектекльскій маякъ на островѣ Гуронѣ—оба послѣдніе построены генераломъ Александромъ—и множество другихъ представляютъ чудесные памятники строительнаго искусства.

Эдистонскій маякъ описывали какъ „первый настоящій маякъ“, построенный при берегахъ Англіи, хотя зажигать сторожевые огни вошло въ обычай еще въ шестнадцатомъ столѣтіи. Знаменитая башня Смитона, безъ сомнѣнія, явилась



Маякъ на скалѣ Бишокъ: 1. Желѣзнодорожный маякъ, разрушенный бурей въ 1850 г.—2. Фонарь современнаго маяка: съ правой стороны чечевицы сняты, чтобы показать внутренность прибора.—3. Маякъ въ нынѣшнемъ видѣ (законченъ въ 1887 г.) въ разрѣзѣ, такъ что видна каменная кладка и внутреннія помѣщенія и лѣстницы.

предтечей въ дѣлѣ постройки маяковъ. Мы едва-ли ошибемся, если скажемъ, что основныя мысли Смитона послужили краеугольнымъ камнемъ и примѣнялись ко всѣмъ послѣдующимъ маякамъ, сооружавшимся при подобныхъ-же условіяхъ.

Такимъ образомъ инженеры съ успѣхомъ выполнили задачу сооруженія прочныхъ и долговѣчныхъ башенъ на уединенныхъ и омываемыхъ волнами скалахъ. Часть намѣченной цѣли была достигнута, но какъ зажечь яркій и свѣтлый огонь на вершинѣ маяка?

Мы уже знаемъ, что маякъ Смитона освѣщался двадцатью четырьмя свѣчами громадныхъ размѣровъ, но когда, спустя сто двадцать лѣтъ, Дугласъ построилъ свой огромный маякъ, то онъ свѣтилъ съ яркостью 150.600 свѣчей. Это различіе объясняется не только иными болѣе сильными источниками свѣта, но примѣненіемъ особой системы выпуклыхъ стеколъ, призмъ и зеркалъ, отражающихъ и направляющихъ сильный свѣтъ въ направленіи, какое именно требуется въ данномъ случаѣ.

Свѣтъ обыкновенной свѣчи разсѣивается вокругъ нея во всѣ стороны, между тѣмъ огонь маяка долженъ быть виденъ только въ одномъ направленіи. Такимъ образомъ при употребленіи свѣчъ много свѣта пропадаетъ даромъ, разсѣиваясь въ пространствѣ, вмѣсто того, чтобы въ усиленной степени свѣтить по одному направленію. Такимъ образомъ задача сложной системы маяковыхъ огней сводится въ сущности къ одному назначенію—избѣжать свѣторазсѣянія и направить усиленный свѣтъ въ желаемомъ направленіи.

Сколько свѣта тратилось безполезно при старой системѣ костровъ изъ дерева и угля, сжигаемыхъ въ рѣшетчатыхъ жаровняхъ, и однако этотъ способъ сохранился въ Шотландіи до 1816 года, а въ нѣкоторыхъ частяхъ побережья Англіи и Балтійскаго моря даже дольше. Нѣкоторые маяки сжигали при этомъ способѣ до 400 тоннъ угля въ годъ, и все-же свѣтъ ихъ былъ далеко не ярокъ.

Въ концѣ шестнадцатаго столѣтія масляныя лампы и

свѣчи замѣнили на маякахъ костры. Вскорѣ лампы стали дѣлать съ рефлекторами; конечно, онѣ имѣли плоскую свѣтильню, въ нихъ горѣлъ китовый жиръ, а отражательныя зеркала или рефлекторы, полтора фута въ діаметрѣ, представляли кусочки зеркалъ, сложенныхъ на подобіе камней мостовой.



Эдистонскій маякъ.

Такія лампы, хотя и превосходили прежніе костры, были все-же неудовлетворительны, свѣтъ ихъ былъ слишкомъ слабъ и разсѣивался въ пространствѣ. Когда Смитонъ постройкой Эдистонскаго маяка доказалъ возможность подобнаго рода сооруженій, когда возросло число береговыхъ и портовыхъ маяковъ, то изобрѣтательность естественнымъ образомъ направилась на усовершенствованіе освѣщенія.

Хотя это было дѣйствительно такъ, однако, первые шаги въ этомъ направленіи были сдѣланы человѣкомъ, не только не имѣвшимъ никакого отношенія къ сооруженію маяковъ, но и не интересовавшимся даже вопросомъ объ ихъ освѣщеніи. Тѣмъ не менѣе моментъ этотъ можно разсматривать

какъ начало цѣлаго ряда усовершенствованій, которыя привели къ настоящему положенію вещей и довели огни маяковъ до высокой степени совершенства.

Кто-же сдѣлалъ этотъ первый шагъ?

IV.

Исторія объ источникахъ свѣта.

„Масляная лампа должна давать больше свѣта; масло сгораетъ не вполнѣ“.

„Какъ-же устроить полное сгораніе?“

„Въ этомъ-то и заключается задача“.

И съ этими словами Эме Арганъ, ученый химикъ и физикъ, внимательно посмотрѣлъ на горѣвшую передъ нимъ лампу, какъ-бы пытаясь своимъ взоромъ проникнуть въ тайну ея несовершенства.

Этотъ разговоръ, который произошелъ между Арганомъ и его братомъ, вкратцѣ представляетъ собою задачу, разрѣшенную впослѣдствіи Арганомъ. Онъ замѣнилъ плоскую свѣтильню круглой, такъ что токъ воздуха питалъ пламя не только снаружи, но и съ внутренней стороны фитиля; благодаря этому свѣтящаяся поверхность лампы увеличилась сразу болѣе чѣмъ вдвое. Однако лампа обладала въ этомъ видѣ нѣкоторыми несовершенствами, пока братъ Аргана случайно не открылъ, что пламя усиливается въ необычайной степени, если надъ нимъ для тяги помѣстить цилиндрическое стекло. Послѣ этого стали совершенствовать горѣлки, пока первые шаги не закончились нынѣшними газовыми горѣлками. Арганъ родился въ Женевѣ въ 1755 году; вскорѣ послѣ изобрѣтенія своей лампы ему пришлось вступить въ споръ съ однимъ французомъ изъ Парижа, по имени Ланге, который оспаривалъ у него право первенства на изобрѣтеніе лампы; въ концѣ концовъ они пришли къ соглашенію и получили во Франціи патентъ. Но революція унесла въ общемъ потокѣ

ихъ права, такъ-же какъ она унесла права многихъ другихъ, и Арганъ принужденъ былъ удалиться въ Англію. Онъ умеръ въ 1803 году, но горѣлка называется его именемъ до сихъ поръ, и вслѣдъ за нею появились иные источники свѣта, устроенные на томъ-же принципѣ. Такимъ образомъ химикъ помогъ инженерамъ и внесъ свою долю въ усовершенствованіе маяковыхъ огней.

Слѣдующимъ шагомъ въ этомъ дѣлѣ явилось примѣненіе параболическаго зеркала, которое усилило свѣтъ маяка въ 400 разъ. Парабола, какъ извѣстно всякому знакомому съ коническими сѣченіями, представляетъ собою кривую, которая получается, если пересѣчь конусъ плоскостью, параллельною одной изъ его сторонъ. Параболическое зеркало представляетъ собою, стало быть, вогнутое зеркало; оно принимаетъ на свою поверхность лучи свѣта, испускаемые лампой, помѣщающейся въ глубинѣ его, и отражаетъ его въ пространствѣ въ видѣ пучка лучей. Если помѣстить вокругъ лампы на общей рамѣ нѣсколько такихъ зеркалъ, то свѣтъ отражается въ видѣ яркихъ лучей по всѣмъ направленіямъ отъ маяка. Слѣдуетъ помнить, что маякъ служитъ не для освѣщенія, какъ уличный фонарь, а для предостереженія и для руководства.

Несмотря на это замѣчательное усовершенствованіе, параболическія зеркала все-же разсѣивали безполезно около трети свѣтовыхъ лучей. Томасъ Стифенсонъ съумѣлъ устранить эту потерю при помощи другого полукруглаго зеркала, которое собирало эти лучи и возвращало ихъ къ источнику свѣта; кромѣ того, онъ воспользовался сферическими (вогнутыми и выпуклыми) стеклами; въ этомъ видѣ приборъ называется голофотальнымъ рефлекторомъ (рефлекторомъ, отражающимъ полный свѣтъ безъ всякой потери).

Это усовершенствованіе было сдѣлано Стифенсономъ въ 1849 году, но еще за нѣсколько времени до того, въ 1822 году, французскій инженеръ Огюстенъ Френель изобрѣлъ и впервые примѣнилъ къ маякамъ другое усовершенствованіе,

которое онъ назвалъ діоптрической системой. Кромѣ того онъ устроилъ лампу съ четырьмя круглыми свѣтильнями, помѣщавшимися одна въ другой.

Слово діоптрическій употребляется для обозначенія отраженія при помощи стеколъ, между тѣмъ какъ отраженіе посредствомъ зеркалъ обозначается словомъ катоптрическій. Приборъ Френеля представлялъ плоско выпуклое зеркало въ три фута высоты, имѣвшее въ центрѣ дискъ, окруженный кольцами, ширина которыхъ убывала въ зависимости отъ удаленія отъ центра. Если помѣстить нѣсколько такихъ стеколъ на круглой или восьмигранной рамѣ, въ центрѣ которой помѣщается лампа, то всѣ стекла отражаютъ ея свѣтъ одинаковымъ образомъ, а если привести раму во вращеніе, то получается вращающійся діоптрическій свѣтъ.

Но понятно, что подобный приборъ не будетъ уловлять и отражать лучи лампы, посылаемые ею вверхъ и внизъ. Для устраненія этого Френель помѣстилъ надъ лампой согнутыя стеклянныя пластинки и зеркала, а подъ нею посеребренныя зеркала, которыя въ совокупности устраняли разсѣяніе свѣта въ этихъ направленіяхъ. Эта система, представляющая сочетаніе отраженія и преломленія свѣта, называется катадіоптрической. Изобрѣтенія эти были еще не закончены, когда Эленъ Стифенсонъ приступилъ къ постройкѣ своего Скерриворскаго маяка, для котораго предложилъ замѣнить нижнія зеркала призмами, а въ 1849 году Томасъ Стифенсонъ придумалъ свою систему, „голофотальныхъ призмъ", въ которой призмы помѣщались надъ и подъ выпуклыми стеклами. Система эта примѣняется теперь на всѣхъ маякахъ съ вращающимся свѣтомъ. Такимъ образомъ свѣтъ, который при старыхъ системахъ безполезно разсѣивался въ пространство, всецѣло собирается и отражается новыми приборами въ желательномъ направленіи.

Вкратцѣ различіе между отраженіемъ и преломленіемъ свѣта заключается въ слѣдующемъ: если свѣтъ падаетъ на

гладкую полированную поверхность, то онъ отражается отъ нея, а если поверхность не гладкая, то значительная часть свѣта, отражаясь неправильнымъ образомъ, разсѣивается въ пространство; понятно, что зеркало отражаетъ болѣе яркій свѣтъ въ томъ случаѣ, если поверхность его свободна отъ пыли. Если замѣнить плоское зеркало параболическимъ (извѣстный родъ вогнутыхъ зеркалъ) и помѣстить передъ нимъ, въ такъ называемомъ центрѣ, источникъ свѣта, то зеркало будетъ отражать его свѣтъ въ видѣ пучка параллельныхъ лучей, а не разсѣивать его по разнымъ направленіямъ. Отраженіемъ свѣта называется поэтому обратное отбрасываніе свѣта отъ поверхности; при помощи различныхъ зеркалъ можно получать очень яркіе лучи. Что касается преломленія свѣта, то подъ этимъ понимается отклоненіе свѣтового луча отъ первоначальнаго направленія его, которое достигается тѣмъ, что его пропускаютъ черезъ какую-нибудь прозрачную среду, напримѣръ, черезъ стеклянную призму. Понятно, что весь свѣтъ, испускаемый лампой, можно собрать, преломить и направить въ видѣ яркаго луча въ любомъ направленіи при помощи соотвѣтствующихъ чечевицъ и трехгранныхъ призмъ.

Огни маяковъ усовершенствованы именно такимъ способомъ. Когда подобные приборы придуманы, то хотя съ помощью ихъ становится возможнымъ посылать по бурному морю свѣтъ на разстояніе многихъ миль, однако обыкновенному наблюдателю можетъ показаться, что въ этомъ нѣтъ ничего замѣчательнаго; на самомъ-же дѣлѣ подобные результаты представляютъ плодъ терпѣливаго обдумыванія, изобрѣтательности и опытовъ, непрерывнаго усовершенствованія и открытія естественныхъ законовъ, знаніе которыхъ позволяетъ создавать сочетанія стеколъ, призмъ и рефлекторовъ, которые наилучшимъ образомъ собираютъ и отражаютъ свѣтовые лучи. На этомъ поприщѣ работали одинъ за другимъ нѣсколько ученыхъ и практиковъ — Френель, Стифенсоны, Джемсъ Дугласъ, Чансъ и другіе. Не слѣдуетъ думать, что достигнутые нынѣ результаты представляютъ собою послѣднее слово, ибо

изобрѣтательные умы продолжають трудиться на этомъ поприщѣ такъ-же, какъ они трудятся на другихъ.

Хотя діоптрическую систему изобрѣлъ Френель, однако Эленъ Стифенсонъ значительно усовершенствовалъ ее и ввелъ въ Великобританіи; Чансъ, наконецъ, усовершенствовалъ діоптрическое зеркало, которое употребляется на многихъ маякахъ. Френель, напримѣръ, съ цѣлью отражать центральный свѣтъ, употреблялъ не менѣе тридцати двухъ узкихъ чечевицъ, расположенныхъ по кругу. Онъ избралъ эту форму, повидимому, вслѣдствіе затрудненій, представляемыхъ изготовленіемъ вполнѣ совершенной системы для собиранія свѣта; но Стифенсонъ предпочелъ кругъ, составленный изъ отражательныхъ стеколъ, соединенныхъ по косымъ линіямъ, при чемъ каждая часть имѣла видъ ромбоида.

Слѣдуетъ помнить, что огонь маяка долженъ сообразоваться съ условіями данной мѣстности. Когда маякъ стоитъ на берегу, то, конечно, нѣтъ надобности, чтобъ свѣтъ его былъ виденъ съ берега; въ этомъ случаѣ устраиваютъ такъ, что свѣтъ, который иначе распространялся бы въ эту сторону, направляется въ море. Наоборотъ, если маякъ стоитъ на уединенной скалѣ, слѣдуетъ устроить, чтобы сильный свѣтъ его былъ виденъ со всѣхъ точекъ горизонта. Наконецъ, въ бурныхъ каналахъ, какъ, напримѣръ, въ сѣверныхъ заливахъ западной Британіи, маякъ долженъ испускать сильный свѣтъ направо и налѣво, но позади его, въ сторонѣ берега, огня не требуется вовсе, а впереди достаточно слабаго свѣта, такъ какъ противоположный берегъ лежитъ обыкновенно недалеко. Стифенсоны предложили приборъ, удовлетворяющій этимъ различнымъ требованіямъ, который называется „азимутальный усиленный свѣтъ"; существуютъ и другія примѣненія этого принципа для различныхъ потребностей маяка.

Другое замѣчательно остроумное изобрѣтеніе принадлежитъ Томасу Стифенсону, одному изъ членовъ знаменитой семьи строителей маяковъ. Приборъ служитъ для обозначенія скалъ, лежащихъ въ сосѣдствѣ маяка. Онъ помѣщалъ на сосѣднихъ

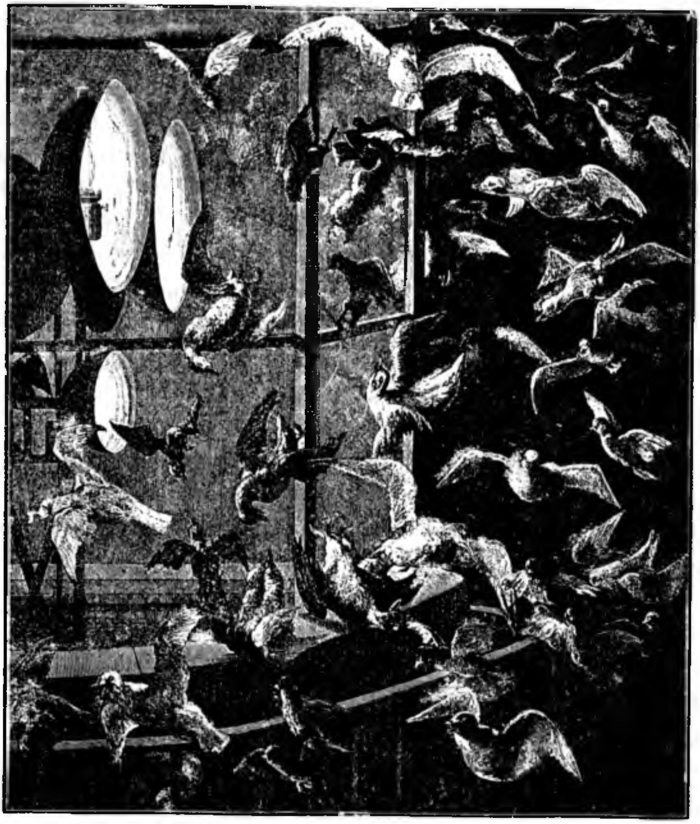
скалахъ отражательные приборы, на которые наводится сильный свѣтъ съ маяка, такъ что моряки различаютъ эти скалы такъ-же ясно, какъ если бы на нихъ горѣли фонари.

Маяки показываютъ въ настоящее время свой огонь такимъ образомъ, что моряки въ состояніи различить ихъ въ темнотѣ. Такъ, существуетъ особый способъ, изобрѣтенный Хопкинсономъ. Онъ раздѣлилъ стекло на двѣ или болѣе частей, такъ что онѣ даютъ два или нѣсколько яркихъ мерцаній. Далѣе, существуютъ аппараты, при которыхъ маякъ то погасаетъ, то сверкаетъ яркимъ свѣтомъ. Наконецъ существуютъ разноцвѣтные огни, обыкновенно красный и зеленый, которые получаются помощью цвѣтныхъ стеколъ. Словомъ, разнообразныя изобрѣтенія весьма многочисленны.

Въ общемъ, ихъ можно разбить на шесть слѣдующихъ подраздѣленій: *во первыхъ*, постоянно сильный свѣтъ либо въ одномъ направленіи, либо во всѣ стороны; *во-вторыхъ*, яркій свѣтъ, мерцающій черезъ извѣстные промежутки времени, видоизмѣненіемъ котораго является *третій* способъ: перемежающійся свѣтъ, который внезапно загорается полнымъ свѣтомъ и затѣмъ внезапно потухаетъ; *четвертый* способъ представляетъ дальнѣйшее развитіе мерцающаго свѣта — нѣсколько мерцаній слѣдуютъ другъ за другомъ въ короткое время, послѣ которыхъ огонь на продолжительное время погасаетъ (такой способъ примѣняется на новомъ Эдистонскомъ маякѣ); *въ-пятыхъ*, вращающійся свѣтъ, при которомъ свѣтъ при помощи часового механизма вращается, постепенно загораясь и постепенно потухая; *въ шестыхъ*, видоизмѣненіе вращающагося свѣта, при которомъ маякъ попеременно показываетъ красный и бѣлый огонь; этотъ способъ примѣняется на Гартландскомъ маякѣ, стоящемъ на опасномъ сѣверномъ Девонскомъ берегу.

Подобнымъ-же образомъ можно было-бы классифицировать огни маяковъ по ихъ силѣ. Такъ, на большихъ маякахъ, стоящихъ вдали отъ береговъ, требуется очень сильный свѣтъ. За ними слѣдуютъ второстепенные маяки, указывающіе на

перемѣны или освѣщающіе входы въ гавани. Дальнѣйшее дѣленіе подраздѣляетъ діоптрическіе огни на семь классовъ, начиная съ самаго яркаго Стифенсонова, стекла котораго имѣютъ до двѣнадцати футовъ въ высоту, затѣмъ слѣдуютъ огни пер-



Морскія птицы бьются ночью въ яркоосвѣщенныя стекла маяка.

ваго, второго и т. д. классовъ, кончая шестымъ, со стеклами всего только въ восемнадцать дюймовъ высоты. Было-бы конечно нелѣпо ставить дорогіе и сложные аппараты съ ихъ сильными лампами и яркимъ свѣтомъ, различаемымъ на раз-

стояніи двадцати миль, при входѣ въ какую-нибудь небольшую гавань, гдѣ достаточно маяка съ силой свѣта на одну милю. Во всѣхъ случаяхъ сообразуются, конечно, съ данными потребностями въ зависимости отъ различныхъ условій и цѣлей.

Чѣмъ же освѣщаются маяки? Въ настоящее время для этой цѣли служитъ парафинъ. Исторія развитія маяковъ знакомитъ насъ почти со всѣми маслами и жирами: спермацетъ, топленый свиной жиръ, тюленій жиръ, рѣпейное масло, оливковое, конопляное. Долгое время употреблялся спермацетъ, но въ 1845 году его замѣнило вдвое болѣе дешевое рѣпейное масло, которое, въ свою очередь, должно было уступить мѣсто парафину, усилившему яркость свѣта на 100%. Повидимому, парафинъ стали впервые употреблять въ качествѣ освѣтительнаго матеріала на Духертекскомъ маякѣ въ 1872 году, что сопровождалось значительнымъ сокращеніемъ расходовъ. Примѣняли также газъ и электричество, но опыты показали, что для обыкновенныхъ цѣлей парафинъ является самымъ лучшимъ и дешевымъ освѣтительнымъ матеріаломъ.

Въ туманную погоду электрическій свѣтъ различается хуже всего; это, впрочемъ, хорошо знакомо жителямъ Лондона, гдѣ во время тумановъ яркіе электрическіе фонари почти невозможно различить во мглѣ.

Лампы маяковъ представляютъ въ наши дни настоящія машины. Нѣкоторыя изъ нихъ громадныхъ размѣровъ и заключаютъ въ себѣ до девяти концентрическихъ свѣтиленъ; они снабжены насосами для поднятія парафина къ свѣтильнямъ, приводимыми въ движеніе часовымъ механизмомъ, въ то время какъ особыя трубки отводятъ излишній парафинъ обратно въ резервуаръ. Лампы эти и ихъ части представляютъ рядъ усовершенствованій, сдѣланныхъ многими лицами въ теченіи многихъ лѣтъ. Такъ послѣ Аргана явился Карсель, предложившій приборъ, наливающій масло на свѣтильню, Румфордъ, предложившій концентрическія свѣтильни. Френель и Араго развили эту идею далѣе, въ то время какъ другіе инженеры увеличивали число концентрическихъ круговъ. Капи-

танъ Дотти придумалъ въ 1868 году очень удобныя концентрическія свѣтильни для парафина.

Хотя масляныя лампы со своими отражательными зеркалами и чечевицами свѣтятъ въ туманѣ лучше, чѣмъ электрическій свѣтъ, однако и ихъ полезное дѣйствіе сводится порою на ничто. Чѣмъ-же замѣнить ихъ? Неужели геній человѣка не въ состояніи бороться съ этой трудностью? Неужели колокольный звонъ стараго Эрброзскаго аббатства —послѣднее и единственное слово.

Что дѣлаютъ сторожа на маякѣ во время тумана?

ГЛАВА V.

Борьба съ туманомъ.

Моряки могутъ не только видѣть, но и слышать.

Вотъ принципъ, исходя изъ котораго инженеры борятся съ морскимъ туманомъ; задача, стало быть, заключается въ томъ, чтобы дать морякамъ возможность слышать звукъ на извѣстномъ разстояніи отъ берега.

При обычномъ туманѣ на сушѣ слухъ замѣняетъ человѣку зрѣніе. Люди, ослѣпленные и заблудившіеся въ туманѣ, естественно возвышаютъ голосъ, чтобы дать знать о себѣ сосѣдямъ, или прислушиваются къ стуку колесъ проѣзжающихъ экипажей. Точно такъ-же на желѣзныхъ дорогахъ коробки со взрывчатымъ составомъ и рѣзкій звукъ взрывовъ замѣняютъ сигнальные огни.

Поэтому на маякахъ свѣтъ также замѣняютъ звукомъ. Но какъ устроить, чтобы звукъ проникалъ въ пространство такъ-же далеко, какъ свѣтъ? Можно стрѣлять, трубить въ трубы, но донесется-ли звукъ ихъ на разстояніе нѣсколькихъ миль? Обыкновенно этого можно достигнуть очень сильнымъ звукомъ; такъ, завыванья Деболлевой сирены слышны въ туманѣ на разстояніи двадцати миль, но аппаратъ этотъ издаетъ такой

сильный звукъ лишь при извѣстномъ состояніи атмосферы; порою-же ужасный предостерегающій ревъ его слышенъ лишь на незначительномъ разстояніи всего только трехъ миль.

Сирена представляетъ громадную трубу съ двумя дисками, помѣщающимися внутри ея, діаметромъ въ одинъ футъ каждый и съ дюжиной радіальныхъ нарѣзокъ. Одинъ дискъ укрѣпленъ неподвижно, между тѣмъ какъ другой быстро движется на оси. Конечно, не человѣкъ дуетъ въ эту гигантскую трубу, а сжатый воздухъ, этотъ союзникъ современныхъ инженеровъ. Воздухъ устремляется въ сирену подъ давленіемъ двадцати фунтовъ на квадратный дюймъ, причемъ дискъ вращается со скоростью 1.500—2.000 оборотовъ въ минуту, такъ что звукъ, издаваемый этой странной сиреной, положительно оглушаетъ. Существуютъ сирены различнаго рода; такъ напримѣръ, Зеебекова сирена имѣетъ большой дискъ, усѣянный множествомъ мелкихъ отверстій, расположенныхъ по концентрическимъ кругамъ. Дискъ приводится во вращеніе, а воздухъ вдувается при помощи особой трубы. Сирена Холмса имѣетъ болѣе сложное устройство.

Она состоитъ изъ двухъ цилиндровъ, одинъ внутри другого, усѣянныхъ выемками съ ребристыми стѣнками; сжатый воздухъ, устремляясь въ бока ихъ, приводитъ внутренній подвижной цилиндръ въ быстрое вращеніе, причемъ выемки, проходя рядами другъ подъ другомъ, производятъ колебаніе воздуха, а вмѣстѣ съ тѣмъ и желаемый звукъ.

Сирена можетъ издавать высокіе и низкіе звуки, сочетаніе и продолжительность которыхъ служатъ въ качествѣ различныхъ сигналовъ.

Каньяръ-де-Латуръ и Гельмгольцъ также изобрѣли свои сирены. Аппаратъ Гельмгольца представляетъ двойную сирену, каждая часть которой снабжена дисками, которые пронизаны отверстіями, расположенными концентрически, такъ что сирена можетъ издавать четыре различныхъ ноты одновременно или порознь. Само собой понятно, что во время тумана подобный приборъ дѣйствуетъ на маякѣ весьма успѣшно.

По какой-то странной ироніи приборы эти называются сиренами. Кто читалъ Одиссею и Гомера и знакомъ съ греческой миѳологіей, тотъ знаетъ, конечно, древній разсказъ объ этихъ морскихъ нимфахъ, которыя сидѣли на морскомъ берегу близъ острова Цирцеи и своими волшебными пѣснями завлекали къ себѣ моряковъ, которыхъ пожирали. Наши сирены не обладаютъ ихъ сладкими голосами, но за то звуки ихъ предваряютъ моряковъ объ опасности и служатъ имъ для спасенія, а не для гибели.

Колокола, шумихи, паровые свистки и сигналы выстрѣлами также служатъ для предостереженія. Деболлева туманная труба обладаетъ менѣе громкимъ звукомъ, чѣмъ описанныя сирены, но дѣйствуетъ также весьма успѣшно. Этотъ громадный приборъ представляетъ въ сущности огромную металлическую трубу съ металлическимъ языкомъ въ $1^1/_2$ фута длиною, укрѣпленнымъ неподвижно за одинъ конецъ; въ ширину языкъ имѣетъ $2^1/_2$ дюйма, а толщина его на концѣ равняется четверти дюйма. Какъ только въ трубу пускаютъ струю пара или сжатаго воздуха, языкъ приходитъ въ колебаніе и издаетъ громкій сигнальный звукъ. Двойной такой рогъ имѣется па Хартландскомъ мысу въ самой опасной точкѣ сѣвернаго Девонскаго берега Англіи. На Бельрокѣ примѣняютъ въ туманы колокольный звонъ, но въ наше время колоколъ звонитъ раскачиваемый уже не волнами, какъ въ древнія времена: люди убѣдились, что звукъ его гораздо сильнѣе, если удары раздаются по внѣшнему краю его, а не изъ-внутри, такъ какъ въ этомъ случаѣ звукъ проникаетъ дальше. Онъ становится еще сильнѣе, если удары слѣдуютъ другъ за другомъ чрезъ очень короткіе промежутки времени. Такіе колокола па маякахъ доходятъ вѣсомъ до двухъ тоннъ, какъ, напримѣръ, колоколъ на Эдистонскомъ маякѣ. Для различныхъ сигналовъ пользуются колоколами, издающими то высокіе, то низкіе звуки.

Кромѣ того, пользуются тонитовыми патронами и пороховыми взрывами, производимыми при помощи электрической искры. Тонитъ представляетъ составную часть хлопчатобумаж-

наго пороха и состоитъ изъ пироксилина и азотно-кислаго барита, смѣсь которыхъ насыпана въ натронъ въ видѣ свѣчи. Пользуются также ракетами, которыя, взлетая на высоту, производятъ тамъ взрывъ тонита. Всѣ эти приспособленія служатъ для одной и той-же цѣли — они замѣняютъ свѣтъ и предваряютъ объ опасности во время тумана.

Моряки имѣютъ у себя описанія различныхъ огней и сигналовъ, такъ что легко узнаютъ ихъ; такъ, когда въ 1882 году былъ открытъ новый Эдистонскій маякъ, появилось слѣдующее объявленіе:

„Огонь маяка свѣтитъ на высотѣ 133 футовъ надъ уровнемъ высокой воды и будетъ представлять собою бѣлый, двойной, мерцающій свѣтъ въ теченіе полминуты; два послѣдовательныя мерцанія его продолжаются $2^1/_2$ секунды, раздѣленныя промежуткомъ въ 4 секунды, затѣмъ послѣ второго мерцанія слѣдуетъ промежутокъ въ 22 секунды. Свѣтъ его виденъ со всѣхъ точекъ горизонта въ ясную погоду на разстояніи $17^1/_2$ миль. Маякъ будетъ показывать бѣлый постоянный свѣтъ изъ окна, находящагося подъ фонаремъ, для указанія мелкой воды... Въ туманную погоду будетъ звенѣть большой колоколъ, издавая два удара, слѣдующіе быстро другъ за другомъ черезъ каждыя полминуты соотвѣтственно огню маяка“.

Эдистонскій маякъ представляетъ собою съ исторической точки зрѣнія поучительный примѣръ наиболѣе замѣчательнаго изъ всѣхъ англійскихъ маяковъ, такъ какъ въ теченіе двухсотъ лѣтъ онъ обладаетъ всѣми усовершенствованіями этого дѣла. Столь-же замѣчательнымъ является маякъ Дунджинесъ. начавшій свою карьеру съ простого бакана.

Но какъ быть, если въ какомъ-либо мѣстѣ невозможно воздвигнуть маякъ? Предоставить ли моряковъ на произволъ вѣтра и волненія, какъ было много лѣтъ тому назадъ, или, можетъ быть, человѣческая изобрѣтательность разрѣшила и эту задачу? Мы не говоримъ о такихъ опасныхъ мѣстахъ, какъ мели Мэплинъ близъ устья Темзы, гдѣ въ дно моря

вбиты высокія желѣзныя сваи, на вершинахъ которыхъ въ желѣзной клѣткѣ горять фонари. Вѣдь есть мѣста, гдѣ невозможны даже подобныя простыя сооруженія. Въ такихъ случаяхъ на помощь являются плавучіе маяки, представляющіе обыкновенно деревянныя суда длиною въ 103 фута, шириною въ 24, съ металлическою обшивкой, установленныя неподвижно на цѣпяхъ и якоряхъ. Фонарь находится на вершинѣ мачты, а діоптрическій приборъ его укрѣпленъ въ подвижныхъ кольцахъ такимъ образомъ, что фонарь не колеблется, не смотря на всѣ раскачиванія судна. Экипажъ его состоитъ изъ одиннадцати человѣкъ, изъ которыхъ три или четыре обыкновенно по очереди сходятъ на берегъ. На береговыхъ маякахъ прислуга состоитъ изъ двухъ сторожей, къ которымъ въ туманные дни, когда приходится приводить въ дѣйствіе звуковой аппаратъ, присоединяется третій; на маякѣ, стоящемъ на островѣ, имѣется четыре сторожа, изъ которыхъ одинъ по очереди въ отпуску, а на маякахъ съ электрическимъ освѣщеніемъ къ четыремъ сторожамъ присоединяется еще механикъ.

Маяками въ Англіи завѣдуютъ особыя правленія, въ фондъ которыхъ корабли вносятъ извѣстную плату; общая сумма этихъ взносовъ достигаетъ въ годъ до 500 фунтовъ стерлинговъ.

Въ настоящее время въ Великобританіи имѣется до 900 маяковъ, между тѣмъ какъ въ началѣ этого столѣтія ихъ едва-ли насчитывалось 50. Подобное расширеніе въ теченіе ста лѣтъ представляетъ не менѣе значительный прогрессъ, чѣмъ развитіе желѣзнодорожнаго и пароходнаго движенія. Несомнѣнно, что первый толчокъ этому дѣлу исходилъ отъ Смитона, но безъ многочисленныхъ усовершенствованій освѣщающихъ приборовъ прогрессъ въ этомъ дѣлѣ врядъ-ли совершился-бы столь быстро.

Въ настоящее время маяки представляютъ необходимую часть мореходнаго дѣла. На уединенныхъ, омываемыхъ волнами скалахъ, возвышаются крѣпкія башни; на опасныхъ меляхъ

свѣтятся огоньки бакановъ, сторожевые огни мерцаютъ во мракѣ вдоль низкихъ пустынныхъ береговъ, въ то время какъ плавучіе маяки свѣтятся въ такихъ мѣстахъ, гдѣ невозможны никакія сооруженія.

Сторожевые огни маяковъ мерцаютъ во многихъ опасныхъ точкахъ, оберегая моряковъ отъ опасностей, отъ несчастій и убытковъ. Если Фаросскій маякъ въ Александріи, построенный за 300 лѣтъ до Р. Х., считался однимъ изъ семи чудесъ свѣта, то, несомнѣнно, наши замѣчательные сторожевые огни, свѣтящіе на вершинахъ крѣпкихъ башенъ на разстояніи многихъ миль, слѣдуетъ также причислить къ великимъ чудесамъ нашего времени.

Инженеръ смѣло можетъ гордиться ими; онъ строилъ величественные пароходы, бороздящіе волны океана, онъ-же строилъ на подводныхъ скалахъ уединенные маяки, которые позволяютъ этимъ гигантамъ отыскивать свой путь по волнамъ.



Морскія сооруженія.

ГЛАВА I.

Гавани, молы и ихъ строители.

„Вы говорите—природа“.

„Природа, сударь! Вамъ ничего не подѣлать съ ней“.

„Наоборотъ, мы возьмемъ ее себѣ въ помогу“.

„Какъ-же такъ? Вѣдь вы хотите строить плотину въ морѣ? Развѣ это значитъ работать съ природой? Нѣтъ, вы меня этимъ не проведете“. И съ этими словами старикъ торжественно покачалъ головой.

„Я не шучу, мы построимъ въ морѣ молъ, и волны ничего не подѣлаютъ съ нами“.

„Какъ! Вы воображаете, что ваша насыпь можетъ устоять противъ страшныхъ южныхъ бурь? Нѣтъ, нѣтъ-съ, сударь, вамъ этого не сдѣлать, вамъ этого не сдѣлать. Онѣ дуютъ со страшною силою, бури съ юга, и подымаютъ большія волны. Я слышалъ, что вы весьма дѣльный человѣкъ, мистеръ Ренни, но все-же вамъ этого не сдѣлать“.

„Ладно, ладно, посмотримъ; постараемся сдѣлать это лучше, чѣмъ сдѣлали въ Гастингсѣ, гдѣ волненіе дважды повалило ихъ дамбу. А между тѣмъ, въ Лаймъ-Реджисѣ дамба стоитъ невредимой много лѣтъ“.

„Лаймъ вверхъ по каналу? Какъ-же, я слышалъ объ

этомъ, но, я полагаю, море не разводитъ тамъ такого волненія, какъ здѣсь“.

„Но за то дамба стоитъ тамъ уже много сотенъ лѣтъ, говорятъ, со временъ Плантагенетовъ и, если наши предки могли строить прочныя сооруженія, то неужто-жъ мы не сдѣлаемъ того-же или еще лучше“.

„Э, я не знаю“, отвѣчалъ старикъ. „Наши предки были не дураки, хоть молодые люди и считаютъ ихъ дураками. Взгляните, что сдѣлалъ Френсисъ Дрекъ, а вѣдь онъ былъ такой-же простой девонецъ, какъ я; онъ провелъ водопроводъ изъ Дартмура въ Плаймусъ, и если-бы кто-нибудь совершилъ теперь нѣчто подобное, то, я увѣренъ, онъ удивилъ-бы весь міръ“.

„Вы правы“, отвѣтилъ знаменитый инженеръ. „Наши предки были не дураки, но я не сомнѣваюсь, что мы въ состояніи совершить то-же самое или даже что-нибудь получше“.

„Я знаю одно, вамъ не построить долговѣчной плотины въ морѣ. Я старожилъ Плаймуса и знаю, что это за море, да, сверхъ того, чѣмъ-же гавань-то плоха?

„Она не плоха“, сказалъ инженеръ, „Плаймусъ, конечно, обладаетъ превосходной гаванью, но у нея одинъ недостатокъ: она открыта яростнымъ южнымъ вѣтрамъ“.

„Э, вамъ не остановить ихъ,—это противъ природы“.

„Ну, ну, мы постараемся“, засмѣялся Ренни, „вы увидите сами“.

„Но какъ-же вы начнете выемки въ глубокой водѣ? Откуда вы возьмете для этого людей?“ спросилъ старикъ.

„Моими лучшими рабочими будутъ волны“, сказалъ Ренни и громко засмѣялся при видѣ удивленія, появившагося на лицѣ его стараго собесѣдника. „Волны будутъ вкатывать и укладывать камни на свое мѣсто“.

„Волны?..“ разинулъ ротъ старый господинъ. „Волны лучшіе работники? Да вы смѣетесь надо мной, молодой человѣкъ!“

„Нисколько, я говорю совершенно серьезно; по мѣрѣ хода работъ вы убѣдитесь въ этомъ сами“.

„Посмотримъ; я не могу себѣ представить, чтобы вы были въ состояніи построить большую дамбу въ нашемъ Плаймусскомъ заливѣ, и повторяю снова, — вамъ этого не сдѣлать, это противъ природы“.

„А мы сдѣлаемъ ее, и вы сами придете и будете гулять по ней.

И съ этими словами Ренни отошелъ отъ старика, продолжавшаго съ недовѣрчивымъ видомъ качать головой.

Нашъ предполагаемый разговоръ заключаетъ въ себѣ нѣкоторыя мысли, которыя дѣйствительно носились въ воздухѣ въ 1806—1811 гг., когда Джонъ Ренни предложилъ построить въ Плаймусскомъ заливѣ большую дамбу или молъ.

Многіе безусловно отрицали самую возможность подобнаго сооруженія, другіе увѣряли, что, можетъ быть, ему и удастся построить дамбу, но что она будетъ совершенно безполезна; наконецъ, третьи высказывали мнѣніе, что гавань вслѣдствіе этого сооруженія будетъ занесена пескомъ и станетъ негодной для судовъ. Словомъ, планъ Ренни подвергся во всѣхъ своихъ деталяхъ самой суровой критикѣ.

Но Ренни, внимательно изучившій дѣло, упорствовалъ на своемъ. Его біографъ Смайльсъ разсказываетъ, что великій инженеръ неоднократно выражался, что волны будутъ лучшими работниками. Далѣе, онъ, подобно другимъ великимъ инженерамъ, былъ увѣренъ, что успѣхъ какъ въ этомъ, такъ и во всякомъ другомъ дѣлѣ обезпеченъ, если только строитель слѣдуетъ законамъ природы. Препирательства и споры продолжались цѣлыхъ пять лѣтъ. Ренни предложилъ свой проектъ Адмиралтейству въ 1806 году, между тѣмъ какъ свое согласіе и приказъ начать работы правительство дало лишь въ іюнѣ 1811 года, послѣ того какъ проектъ Ренни прошелъ предъ судомъ цѣлаго ученаго ареопага критиковъ, среди которыхъ въ концѣ концовъ завоевалъ себѣ много сторонниковъ. Безъ сомнѣнія, главной причиной, почему этотъ замѣчатель-

ный планъ возбуждалъ сомнѣнія и споры, являлась поразительная новизна и смѣлость его. Большинство возражало противъ него, исходя изъ мысли, что Англія имѣетъ множество естественныхъ гаваней въ видѣ бухтъ и устьевъ рѣкъ, которыя вполнѣ удовлетворяли скромнымъ размѣрамъ судоходства того времени, такъ что сооруженія въ открытомъ морѣ казались совершенно безполезными. Однако, среди естественныхъ гаваней находилось нѣсколько искусственныхъ, и въ числѣ ихъ первою была построена гавань въ Хертльпулѣ около 1250 года. Спустя полтора столѣтія построили гавань въ Эрброзѣ. Самой замѣчательной, а можетъ быть и самой первой, является гавань Лаймъ-Реджиса на южномъ берегу, постройку которой Маколей относитъ ко временамъ Плантагенетовъ, что, впрочемъ, отрицается Смайльсомъ.

Во всякомъ случаѣ гавань эта очень древняя. Плотины ея построены изъ булыжника, представляя собою на протяженіи многихъ миль берега единственное убѣжище, куда спасаются рыбаки во время бури въ каналѣ.

Но какъ была построена эта древняя плотина? Очень просто. Камни сплавляли къ мѣсту съ помощью пустыхъ бочекъ и затѣмъ просто опускали на дно.

Въ воображеніи намъ нетрудно вызвать картину постройки и представить себѣ, какъ смѣлые жители южнаго берега трудятся лѣтомъ надъ этимъ сооруженіемъ. Они дѣятельно хлопочатъ около пустыхъ бочекъ и громадныхъ глыбъ камня, и подобно тому, какъ въ песочныхъ часахъ песчинки, сыплясь одна за другой, наполняютъ, наконецъ, нижнюю стклянку, такъ и множество камней погруженныхъ на дно моря, поднялись, наконецъ, надъ уровнемъ его въ видѣ плотины. Эту длинную каменную насыпь древніе англичане укрѣпили затѣмъ съ обѣихъ сторонъ сваями и толстыми бревнами.

Камни, конечно, имѣлись подъ рукою, поэтому весьма понятно, что какой-нибудь предпріимчивый человѣкъ съ дѣльной головой и упорнымъ характеромъ предложилъ навалить въ море длинную кучу камней и заключить ихъ между вбитыми

въ дно сваями. Во всякомъ случаѣ, такова идея этого сооруженія. Несомнѣнно, что въ другихъ мѣстностяхъ послѣдовали примѣру Лаймъ-Реджиса, заимствовавъ тотъ-же планъ, причемъ иногда не находили нужнымъ скрѣплять сооруженіе сваями. Однако въ Гастингсѣ море живо разбросало навороченные камни. Плотина Лаймъ-Реджиса сохранилась до 1825 года, когда правительство перестроило ее заново.

Что касается знаменитой гавани Синкъ, то она построена на низменномъ берегу. Въ Доверѣ волненіе, разводимое юго-западнымъ вѣтромъ, смыло каменную плотину, а въ Ярмусѣ море занесло гавань пескомъ, такъ что пришлось обратиться къ иностраннымъ инженерамъ, и лишь съ большимъ трудомъ удалось проложить и уберечь фарватеръ отъ обмеленія.

Въ общемъ-же населеніе довольствовалось естественными бухтами и гаванями и, за исключеніемъ этихъ немногихъ искусственныхъ сооруженій, не дѣлало ничего въ этомъ направленіи, пока не явился Смитонъ, который снабдилъ страну многими хорошими гаванями.

Смитонъ прославился сооруженіемъ Эдистонскаго маяка, а также нѣсколькихъ мостовъ, прежде чѣмъ построилъ въ 1766 году свою первую гавань въ Сентъ-Ивсѣ въ Корнуэльсѣ. Этотъ небольшой рыбачій и горнозаводскій портъ обладаетъ превосходной естественной бухтой, защищенной съ обѣихъ сторонъ длинными выступами суши. Для полной безопасности кораблей предстояло возвести дамбу отъ оконечности одного выступа къ другому, которая должна была защитить портъ отъ сильныхъ восточныхъ и сѣверо-восточныхъ вѣтровъ. Эту задачу выполнилъ Смитонъ. Онъ построилъ по этой линіи каменную насыпь и затѣмъ, слѣдуя своему правилу—замѣнять дерево камнемъ—въ точкахъ, подверженныхъ ударамъ волнъ какъ, напримѣръ, въ Эдистонѣ, онъ укрѣпилъ бока насыпи не дубовыми сваями, а каменной кладкой. Самымъ замѣчательнымъ сооруженіемъ Смитона была гавань въ Ремсгетѣ. Здѣсь онъ построилъ плотину изъ булыжниковъ и щебня съ разными приспособленіями для судовъ послѣ того, какъ въ

1748 году сильная буря потопила здѣсь нѣсколько кораблей. Обстоятельство это заставило населеніе подумать объ искусственной гавани, и уже въ слѣдующемъ году парламентъ издалъ по этому предмету актъ. Начатыя работы велись довольно безуспѣшно, пока руководство ими не было поручено въ 1774 году Смитону. Осмотрѣвъ работы, онъ убѣдился, что гавань сильно занесена пескомъ, который намывалъ каждый приливъ, оставляя его въ тихихъ водахъ позади насыпи. Ему удалось особыми приспособленіями очистить гавань отъ песка, но черезъ нѣсколько лѣтъ оказалось, что работы эти угрожали цѣлости основанія насыпи, такъ что ему пришлось перестроить восточную часть ея, причемъ на этотъ разъ онъ возвелъ ее изъ камня и удлинилъ на 350 футовъ, несмотря на глубину моря въ этомъ мѣстѣ. Какимъ-же образомъ справился онъ съ этой послѣдней частью? Вѣдь при этомъ пришлось отойти отъ берега и вести работы на глубинѣ и въ открытомъ морѣ? Для этой цѣли онъ придумалъ подводный колоколъ. Теперь извѣстно, что Смитонъ первый пользовался этимъ приборомъ при сооруженіи гавани въ Ремсгетѣ въ 1788 году, хотя нѣчто вродѣ подводнаго колокола было въ ходу до него. Затѣмъ Ренни значительно усовершенствовалъ этотъ аппаратъ, когда возобновлялъ гавань въ 1813 году. Съ тѣхъ поръ подводный колоколъ пользуется широкимъ примѣненіемъ при этого рода работахъ, хотя на ряду съ нимъ работаютъ водолазы и, кромѣ того, придуманы кессоны съ сжатымъ воздухомъ.

Однако, Ренни не пользовался подводнымъ колоколомъ при сооруженіи гавани въ Плаймусѣ, ибо это не входило въ его смѣлый планъ, который, какъ мы видѣли, вызвалъ множество возраженій. Хотя въ Англіи имѣлось уже не мало искусственныхъ гаваней, однако, не существовало ничего подобнаго проектированной имъ гигантской плотинѣ.

Въ чемъ-же заключался его планъ и какимъ образомъ удалось ему заставить волны работать надъ сооруженіемъ его плотины?

ГЛАВА II.

Волны въ качествѣ рабочихъ.

„Вотъ кладутъ первый камень! Ура!“ Съ звучнымъ всплескомъ громадная глыба мрамора исчезла подъ водой.

„Ура, ура!“

Эти веселые крики раздавались въ моментъ, какъ былъ опущенъ первый камень Плаймусской дамбы. На церемоніи закладки,—если только это слово можно примѣнить къ погруженію каменной глыбы въ воду,—12 августа 1811 года присутствовалъ лордъ Кейтъ, адмиралъ Ламаншской эскадры, и много другихъ военныхъ и морскихъ офицеровъ и гражданскихъ чиновъ.

Согласно своему плану, Ренни предполагалъ опустить въ въ море по заранѣе намѣченной и тщательно выбранной линіи огромные камни, нѣкоторые вѣсомъ до двѣнадцати тоннъ, предоставивъ имъ улечься на днѣ какъ попало и ожидая, что волны сами уложатъ ихъ въ болѣе прочномъ порядкѣ.

Сооруженіе вала по этому плану не представляло ничего новаго. Мы знаемъ, что этимъ способомъ пользовались уже давно; точно также Ренни примѣнялъ его и къ другимъ гаванямъ. Но мѣстныя условія Плаймуса представляли особенныя затрудненія и требовали грандіознаго сооруженія. Дѣйствительно, построенный здѣсь молъ представляетъ одно изъ самыхъ замѣчательныхъ сооруженій этого рода.

Этотъ молъ длиною въ цѣлую милю лежитъ почти въ открытомъ морѣ. Срединная часть его представляетъ собою прямолинейную насыпь длиною въ тысячу ярдовъ, отъ которой съ обѣихъ сторонъ, слегка отгибаясь по направленію къ берегу подъ угломъ въ 160°, отходятъ крылья длиною въ 350 ярдовъ, оставляя два прохода съ полмили шириной для движенія судовъ. Основаніе мола въ средней части имѣетъ 70 ярдовъ въ ширину, а откосы подымаются на 10 ярдовъ надъ водою. Вотъ главныя черты предположеннаго сооруженія.

Первый камень опустили на скалистое дно примѣрно въ срединѣ намѣченной линіи, послѣ чего работы велись на обоихъ концахъ одновременно. Направленіе дамбы было отмѣчено рядомъ бакановъ; камни подвозили на баржахъ изъ каменоломенъ за нѣсколько миль и опускали на дно. Для этой цѣли употребляли суда съ опускными трапами на днѣ, черезъ которые погружали известнякъ, добывавшійся въ каменоломняхъ, откупленныхъ у герцога Бедфордскаго.

Работы велись, смотря по погодѣ, каждый день, пока, наконецъ, спустя два года послѣ того, какъ былъ опущенъ первый камень, въ мартѣ 1813 года валъ не поднялся настолько, что гребень его выдавался изъ воды во время отлива.

Голоса, предсказывавшіе предпріятію неудачу, смолкли или высказывались въ пользу его, точно такъ-же, какъ и общественное мнѣніе, которое стало на сторону Ренни, особенно въ мартѣ послѣдующаго года, когда валъ поднялся настолько, что сталъ уже замѣтнымъ образомъ защищать гавань отъ морского волненія.

„Ага, планъ-то въ концѣ концовъ цѣлесообразенъ!“ говорилъ не одинъ человѣкъ, наблюдая сооруженіе.

„Погодите, погодите немного“, возражали „старожилы“, „вотъ начнутся сильныя бури съ юго-запада, онѣ дадутъ себя знать“.

Дѣйствительно, такая буря, или вѣрнѣе, цѣлый рядъ ихъ наступилъ въ январѣ 1817 года, особенно-же сильная разыгралась 17 числа. Когда волненіе улеглось и осмотрѣли работы, то оказалось, что волны перемѣстили молъ на протяженіи 200 ярдовъ. Стали переваливать смѣщенные камни съ южной стороны мола опять на сѣверный склонъ, сдѣлавъ откосъ его болѣе пологимъ. Въ остальныхъ частяхъ громадное сооруженіе осталось неприкосновеннымъ.

Самъ Ренни думалъ, что буря въ сущности только способствовала прочности дамбы, какъ это онъ предсказывалъ раньше. Въ дѣйствительности это такъ и было, хотя пришлось сдѣлать скатъ къ открытому морю, въ цѣляхъ лучшаго

сопротивленія, болѣе пологимъ; въ остальномъ планъ его остался тѣмъ-же.

По окончаніи бурной погоды работы продолжались попрежнему подъ руководствомъ морского офицера Хвитби. Работы подвинулись впередъ весьма значительно, когда 4 октября 1821 года скончался Ренни; тѣмъ не менѣе сооруженіе вала продолжалось. Въ ноябрѣ 1824 года наступили опять ужасныя бури, еще болѣе сильныя и продолжительныя, чѣмъ въ январѣ 1817 года. Къ этому времени были закончены 1241 ярдъ постройки съ откосомъ намѣченнаго уклона. Но, какъ предсказывалъ Ренни, волны сдѣлали откосъ болѣе пологимъ, изъ чего видно, съ какимъ вниманіемъ онъ наблюдалъ дѣйствіе моря на свою постройку. Въ эту бурю волны перекатывали громадные камни съ одной стороны вала на другую, точно игрушки, и передвинули молъ на протяженіи 800 ярдовъ. Тогда, по настоянію сыновей Ренни и другихъ инженеровъ, рѣшили придать откосу естественный и указанный самимъ моремъ наклонъ и, кромѣ того поднять его на десять футовъ выше прежняго. Въ 1826 году на дно грузили около 1.000 тонъ камня въ день. Когда, наконецъ, въ 1841 году гигантское сооруженіе было закончено, то по расчетамъ оказалось, что на морское дно погружено 3.600.000 тоннъ камня, не считая каменной кладки. Вершина и откосы были облицованы громадными камнями; верхняя часть выложена гранитными глыбами, скрѣпленными болтами и цементомъ. Въ основаніи сооруженіе достигло необычайной ширины въ 400 футовъ, а на вершинѣ—45 футовъ, изъ чего видно, что откосы его очень пологи. Стоимость сооруженія превосходитъ 1.500.000 фунтовъ; сверхъ того оно нуждается въ постоянныхъ поправкахъ; за то польза этого загражденія признается теперь всѣми, такъ какъ оно защищаетъ отъ волненія пространство воды въ 1.120 акровъ.

Молъ въ Плаймусѣ былъ самымъ замѣчательнымъ изъ всѣхъ сооруженій этого рода, построенныхъ Ренни, и представляетъ поистинѣ замѣчательную постройку. Онъ до сихъ

поръ является самымъ крупнымъ сооруженіемъ изъ булыжнаго камня. Однако, Ренни прославился главнымъ образомъ въ качествѣ строителя мостовъ, такъ какъ онъ построилъ Сусуоркскій мостъ, мостъ Ватерлоо и составилъ чертежи для Лондонскаго моста черезъ Темзу, такъ-же, какъ построилъ нѣсколько мостовъ въ Кельзо, Бостонѣ и Лидсѣ. Кромѣ того, по его плану были произведены усовершенствованія въ докахъ Портсмуса, Плаймуса, Четема и Ширнесса; онъ-же завѣдывалъ прорытіемъ нѣсколькихъ каналовъ, осушилъ болото Линкольншайра, составилъ чертежи для Остъ и Вестъ-Индскихъ доковъ въ Лондонѣ, для такихъ-же доковъ въ Хёллѣ, Ливерпулѣ, Дублинѣ, Лейтѣ и т. д. и вмѣстѣ со Стивенсономъ строилъ Бельрокскій маякъ. Онъ былъ неутомимо дѣятеленъ.

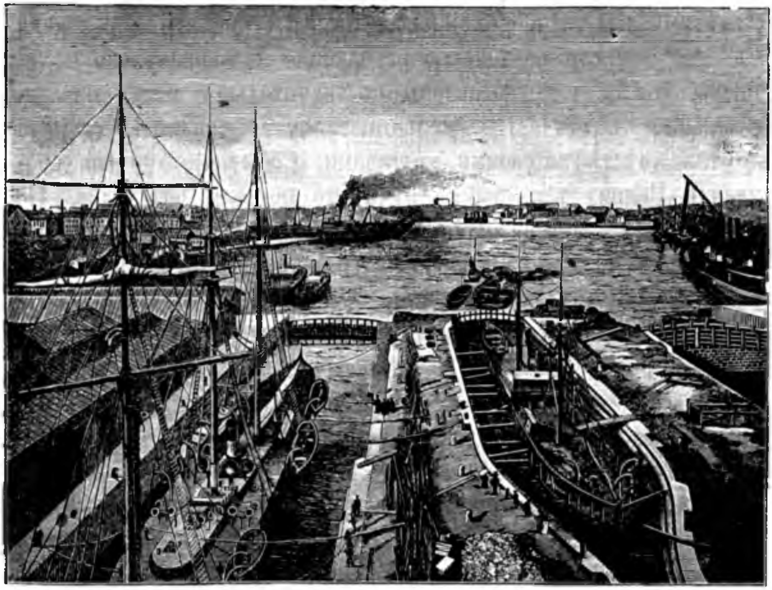
Первое предпріятіе, доставившее ему извѣстность, было усовершенствованіе мельничнаго механизма на Альбіонфлорской мельницѣ въ Лондонѣ. Уаттъ цѣнилъ его способности столь высоко, что поручилъ ему изготовленіе и полное завѣдываніе машинъ этой мельницы. Ренни работалъ вначалѣ на этомъ поприщѣ. Онъ родился въ 1761 году на фермѣ Фантасси въ восточномъ Лотіенѣ, гдѣ поступилъ на работы къ весьма замѣчательному, хотя мало извѣстному мельнику, Эндрю Мейкль, который изобрѣлъ молотилку, въ основныхъ своихъ чертахъ неизмѣнившуюся до сихъ поръ. Несомнѣнно Ренни многому научился у этого талантливаго механика. Затѣмъ онъ слушалъ лекціи профессора Робинсона по естествознанію и профессора Блекка по химіи въ Эдинбургскомъ университетѣ. Робинсонъ не только зналъ превосходно теорію механики, но и былъ выдающимся практикомъ, и лекціи его, безъ сомнѣнія, принесли пользу будущему геніальному инженеру. Во время лѣтнихъ каникулъ Ренни занимался постройкой мельницъ въ разныхъ мѣстахъ, проживая на фермѣ у своего брата Джоржа въ Фантасси. Покончивъ въ 1783 году съ ученьемъ, онъ отправился въ Бирмингхемъ, осмотрѣвъ по дорогѣ различныя сооруженія, какъ, напримѣръ, Бриджуотерскій каналъ, доки въ Ливерпулѣ и многое другое.

Въ Бирмингхемѣ онъ посѣтилъ фирму Бультона и Уатта, которые за девять лѣтъ до того составили компанію для сооруженія паровыхъ машинъ, и къ которымъ старый товарищъ ихъ Робинсонъ далъ ему рекомендательныя письма. Уаттъ принялъ его очень любезно и вскорѣ подружился съ нимъ. Вскорѣ началась постройка машинъ для Альбіонской мельницы, желѣзныя колеса и механизмъ которой, говорятъ, произвели въ этой отрасли настоящую революцію. Первоначально механизмы эти были приготовлены въ значительной части изъ дерева, но, къ несчастію, мельница, спустя два года, сгорѣла до тла вмѣстѣ со своими машинами Событіе это очень опечалило Ренни, такъ какъ труды его погибли безслѣдно. Но въ будущемъ его ожидали болѣе замѣчательныя сооруженія. Ему стали давать заказы по мельничному дѣлу, а спустя нѣсколько лѣтъ онъ присоединилъ къ своей спеціальности сооруженіе мостовъ и вскорѣ затѣмъ пустился въ другія строительныя предпріятія, въ числѣ которыхъ сооруженіе гаваней и моловъ отняло у него не мало времени и силъ, такъ какъ общее число исполненныхъ имъ работъ этого рода составило-бы цѣлый списокъ. Сложенный какъ Геркулесъ, онъ, повидимому, надорвалъ себя работою и умеръ сравнительно рано, 60-ти лѣтъ отъ роду. Сыновья его, Джоржъ и Джонъ Ренни, также сдѣлались выдающимися инженерами.

Разница между гаванью и моломъ, которыхъ Ренни построилъ такое множество, заключается въ общихъ чертахъ въ слѣдующемъ.

Гавань представляетъ естественное или искусственное убѣжище для судовъ. Естественныя гавани представляютъ заливы или устья рѣкъ, гдѣ суда находятъ удобную якорную стоянку, причемъ, если надо, ихъ можно улучшить искусственными мѣрами. Сверхъ того существуютъ гавани, представляющія вполнѣ созданіе человѣческихъ рукъ. Вообще, гавани служатъ либо для торговыхъ цѣлей, либо въ качествѣ убѣжища во время бури, либо служатъ для той и для другой цѣли одновременно. Для коммерческой гавани достаточно, если входъ

въ нее возможенъ только во время прилива, но гавани, служащія судамъ для защиты въ непогоду, должны быть доступны всегда и должны обладать достаточною глубиною; обыкновенно онѣ защищены со стороны моря моломъ, представляющимъ изъ себя преграду для защиты судовъ отъ волненія. Обык-

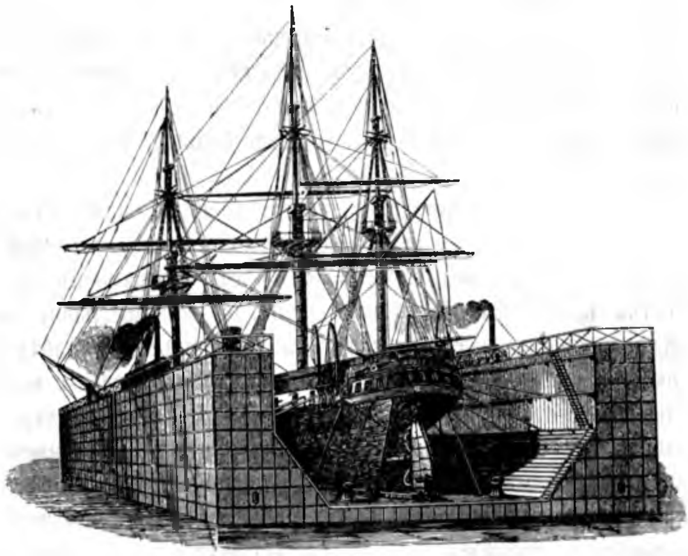


Гавань и доки въ Сусхемптонѣ.

новенно молъ строятъ исключительно съ этой цѣлью, а не для причаливанія и выгрузки судовъ и не для спуска пассажировъ. Но всякій молъ можетъ служить и для этой цѣли. Постройка гавани подразумѣваетъ собою также сооруженіе дамбъ прямыхъ или другой какой-либо формы, набережныхъ и верфей. Само собой понятно, что при этихъ работахъ главнымъ препятствіемъ является морское волненіе, наносы песку и гальки въ формѣ мелей и баровъ, уменьшающихъ глубину. Инженеру приходится приспособляться къ различнымъ условіямъ мѣста и принимать въ расчетъ направленіе волнъ и вѣтра.

Такъ, разсказываютъ, что въ Викѣ въ Кётнессѣ на молъ или волнорѣзку обрушивались волны въ 40 футовъ высотою, а въ бурю 1860 года волны сорвали колоколъ съ Бишопскаго маяка, хотя онъ былъ прикрѣпленъ на высотѣ 100 футовъ; гавань въ Эрброзѣ, какъ говорятъ, страдаетъ не столько отъ большихъ волнъ, сколько отъ малыхъ, такъ какъ онѣ вкатываются въ нее весьма неправильно. Такимъ образомъ, волны могутъ потратить часть своей силы, ударяясь о скалы, попадая на мели и галешникъ, прежде чѣмъ нападутъ на сооруженіе, созданное руками человѣка.

Безъ сомнѣнія, Смитонъ является первымъ соорудителемъ



Пловучій докъ съ чинящимся на немъ пароходомъ.

гаваней въ Британіи, за нимъ слѣдуетъ по времени Ренни, который воздвигалъ еще болѣе замѣчательныя сооруженія. Кромѣ сооруженнаго имъ мола въ Плаймусѣ, въ этомъ отношеніи замѣчателенъ еще молъ въ Шербурѣ, самый громадный и самый дорогой. Построить его предложилъ въ 1780 году

Сессаръ; онъ хотѣлъ погрузить вдоль намѣченной линіи рядъ сколоченныхъ изъ бревенъ конусовъ, которые затѣмъ слѣдовало заполнить каменьями. Они должны были имѣть въ окружности основанія 150 футовъ и суживаться до 60 футовъ на вершинѣ. Они должны были представлять внутреннюю часть будущаго мола. Однако конусы такъ пострадали отъ волненія, что пришлось оставить этотъ планъ и строить молъ по плану Плаймусскаго мола Ренни. Молъ въ Шербурѣ былъ законченъ не ранѣе 1853 г. и стоилъ свыше 2.500.000 фунтовъ. Въ длину онъ имѣетъ $2^1/_2$ мили, въ ширину при основаніи 300 футовъ, на вершинѣ 31 футъ и подымается надъ уровнемъ высокой воды на 12 футовъ. Подобно Плаймусскому молу, онъ сложенъ въ большей своей части изъ булыжника, т. е. естественныхъ каменныхъ глыбъ, которыя погружались въ море съ судовъ; но каменная кладка изъ гранита, скрѣпленнаго цементомъ, занимаетъ въ немъ больше мѣста, чѣмъ въ Плаймусѣ.

Когда Рендель превращалъ естественную гавань Холихеда въ искусственную, то онъ воспользовался инымъ способомъ постройки: камни доставлялись къ мѣсту погруженія по подмосткамъ, которые были выстроены на значительной высотѣ надъ уровнемъ высокой воды на одиночныхъ столбахъ, съ тою цѣлью, чтобы представить меньше сопротивленія волнамъ. Способъ этотъ примѣнялся здѣсь впервые и, благодаря ему, работы можно было вести и въ бурную погоду. Камень ломали въ холмѣ на берегу и погружали въ море до уровня прилива, такъ что образовался валъ въ 20 футовъ толщины, который возвышался на высоту 40 футовъ надъ каменнымъ основаніемъ, скатъ его обращенный къ морю, былъ еще болѣе пологій, чѣмъ у Плаймусскаго мола.

Рендель полагалъ, что на глубинѣ 12—13 футовъ ниже уровня отлива волны почти не приводятъ въ движеніе камни. Но наблюденія въ Викѣ показали, что глыбы камня испытываютъ движеніе даже на глубинѣ 15 футовъ, а въ Ольдерней, гдѣ имѣется волнорѣзка въ 4.500 футовъ длиною, построенная

Джемсомъ Уокеромъ, камни приходили въ движенie на глубинѣ 20 футовъ. Съ другой стороны, Джонъ Ренни полагалъ, что движенie, испытываемое камнями вообще ничтожно, особенно глубже девяти футовъ. Изъ этого ясно, что дѣйствie и сила волнъ находится въ весьма различной зависимости отъ глубины.

Въ Холихедѣ молъ защищаетъ пространство въ 400 акровъ съ глубиною отъ 20 до 50 футовъ. Работы были закончены послѣ смерти Ренделя подъ руководствомъ Джона Хаукшау. Молъ этотъ простирался въ длину не менѣе чѣмъ на 7.860 футовъ, и сооруженie его длилось 26 лѣтъ, такъ какъ началось въ 1847 г., а закончилось въ 1873 году. Онъ представляетъ замѣчательный примѣръ вала съ отвѣсными стѣнами, покоящимися на громадной каменной насыпи, заложенной на днѣ моря.

Такой-же видъ имѣетъ волнорѣзка въ Портлендѣ длиной въ двѣ мили; это поразительное сооруженie было построено съ меньшими затрудненiями, чѣмъ остальныя, потому что Портлендъ богатъ камнемъ, который, вдобавокъ, легко добывать. Это сооруженie доставляетъ кораблямъ вѣрное убѣжище на пространствѣ 1.100 акровъ, и мѣстами валъ его имѣетъ 100 футовъ высоты при ширинѣ основанiя въ 300 футовъ.

Но какимъ образомъ воздвигли подобныя сооруженiя въ мѣстностяхъ, гдѣ не имѣлось подъ руками достаточно камня, какъ, напримѣръ, въ Доверѣ и Ньюхевнѣ, или гдѣ дно моря не позволяло соорудить громадную каменную насыпь? Неужели инженеры оставили подобныя мѣстности безъ защиты?

Но что-же могли они придумать?

ГЛАВА III.

Планъ мистера Кейя.

„Взгляните на мель внизу“.

„Я вижу что-то темное, но это не похоже на скалу“.

„Вы правы, это не скала, но вы ни за что не догадаетесь, что это такое“.

„Куча глины?“

„Нѣтъ“.

„Песчаная мель?“

„Нѣтъ, это дѣло человѣческихъ рукъ. Хотя оно произошло случайно, однако, по твердости не уступаетъ камню“.

„Я никогда не умѣлъ отгадывать загадокъ и потому сдаюсь“.

„Вы-бы никогда не догадались, хотя это далеко не такъ трудно. Что вы думаете о цементѣ?“

„Цементъ?.. Какимъ-же образомъ онъ попалъ сюда?“

„Въ этомъ мѣстѣ потерпѣлъ крушеніе корабль съ грузомъ, если не ошибаюсь, портлендскаго цемента; цементъ пропитался водою, затвердѣлъ и такимъ образомъ въ этомъ мѣстѣ въ водѣ образовалась искусственная скала“.

„Не показываетъ-ли это, что цементъ можетъ хорошо противостоять волнамъ?“

Съ этими словами прохожіе продолжали свой путь.

Произошло-ли это на самомъ дѣлѣ такъ, или исторія эта не болѣе, какъ анекдотъ, однако, она въ состояніи показать, какое значеніе имѣетъ для инженера цементъ. Разсказываютъ, что это кораблекрушеніе случилось у береговъ Іоркшайра; цементъ угодилъ въ воду и образовалъ твердый рифъ. Нельзя, однако, утверждать, чтобы именно это событіе обратило вниманіе инженеровъ на полезное свойство цемента для подводныхъ сооруженій.

Однако, до 1840 года портлендскій цементъ былъ почти неизвѣстенъ. Съ этого года онъ получилъ обширное примѣненіе, въ особенности при сооруженіи гаваней или доковъ. Свойство затвердѣвать подъ водою превращаетъ его въ весьма удобный матеріалъ для этого рода работъ, и инженеры, конечно, немедленно воспользовались имъ.

Романскій цементъ также твердѣетъ подъ водою; если

онъ хорошаго качества, то процессъ этотъ происходитъ въ четверть часа, благодаря чему онъ особенно цѣненъ при работахъ, которыя приходится вести въ мѣстностяхъ, подверженныхъ приливамъ и отливамъ. Однако, портлендскій цементъ цѣнится выше и пользуется большимъ распространеніемъ. Онъ представляетъ искусственную смѣсь, приготовляемую довольно сложнымъ процессомъ изъ бѣлаго мѣла и глинистаго ила, отлагающагося въ устьяхъ Темзы и рѣки Мидвей; въ другихъ мѣстностяхъ онъ изготовляется изъ различныхъ известняковъ съ примѣсью сланцеватой глины. Обжиганіе смѣси въ печи представляетъ существенную часть приготовленія, послѣ чего обожженную массу истираютъ въ мелкій порошокъ. Цементъ употребляется не только для скрѣпленія каменныхъ глыбъ; нѣкоторыя дамбы построены всецѣло изъ смѣси его со щебнемъ и пескомъ. Такъ, напримѣръ, инженеръ Беннистеръ построилъ молъ въ Брайтонѣ изъ цемента. Начиная отъ самаго основанія, глубоко подъ водою, и до вершины, молъ этотъ представляетъ крѣпкую постройку изъ цемента, смѣшаннаго съ пескомъ, мелкимъ щебнемъ и булыжникомъ. Способъ постройки заключался въ слѣдующемъ: на набережной былъ построенъ большой сарай, въ которомъ помѣщалась машина, приготовлявшая смѣсь; отъ машины отходила большая желѣзная труба, которая отводила приготовляемую смѣсь въ стоявшую по близости большую паровую баржу длиною въ 100 футовъ. Баржа эта была снабжена двумя винтами, благодаря которымъ могла быстро двигаться, не поворачиваясь по срединѣ ея проходила вертикальная труба, кончавшаяся опускными желѣзными дверями. Трубу съ запертыми дверцами обкладывали внутри большимъ кускомъ грубой джутовой ткани, такъ чтобы она плотно прилегала къ стѣнкамъ.

„Готово!“

Машина, приготовлявшая смѣсь, съ шумомъ приходила въ движеніе; колеса ея размѣшивали песокъ, щебень и цементъ и переливали приготовленную смѣсь по громадной трубѣ въ джутовый мѣшокъ, приготовленный на баржѣ. Густая смѣсь

льется тонна за тонной, пока не наполнитъ весь колодецъ на баржѣ.

„Стой!“

Колеса машины останавливаютъ свою работу, потокъ густой смѣси перестаетъ течь, и тяжело нагруженная баржа несется быстро по водѣ къ тому мѣсту, гдѣ производятся работы. Въ это время экипажъ, кромѣ капитана и рулевыхъ, занимается завязываніемъ мѣшка. Работа очень сложная, потому что мѣшокъ состоитъ въ сущности изъ отдѣльныхъ кусковъ ткани, которые при помощи веревокъ приходится связывать другъ съ другомъ. Наконецъ, судно подходитъ къ мѣсту, гдѣ надо спустить въ воду грузъ. По данному знаку рабочій, стоящій при механизмѣ дверецъ, открываетъ замо́къ, находящійся на днѣ баржи, и весь грузъ цемента сразу съ громкимъ плескомъ падаетъ въ воду, а вмѣсто него въ колодецъ баржи съ шумомъ врывается вода. Въ этотъ моментъ посторонній и незнакомый съ обстоятельствами дѣла зритель могъ-бы подумать, что баржа во мгновеніе ока будетъ залита водою; но освободившись отъ своего груза, она всплываетъ подобно поплавку; въ тотъ моментъ, когда вода въ колодцѣ стоитъ почти на томъ-же уровнѣ, какъ и внѣ баржи, дверцы захлопываются, и можно приступить къ приготовленіямъ для новой такой же операціи. Между тѣмъ громадный мѣшокъ, погрузившись на дно, постепенно затвердѣваетъ. Само собой понятно, что множество подобныхъ мѣшковъ, погруженныхъ въ извѣстномъ порядкѣ, образуетъ въ концѣ концовъ гигантскій валъ, который, наконецъ, подымается выше уровня воды. Дальнѣйшая постройка производится уже инымъ способомъ.

Мистеръ Кей впервые примѣнилъ этотъ методъ закладки основанія въ Эбердинѣ, методъ, заключающійся въ томъ, что цементъ приготовляется, нагружается на баржу и опускается въ воду съ такою быстротою, что падаетъ на дно еще мягкимъ и успѣваетъ принять соотвѣтствующую форму въ зависимости отъ устройства дна и расположенія сосѣднихъ мѣшковъ.

Онъ употреблялъ мѣшки вѣсомъ въ 50 тоннъ. Но есть основаніе думать, что способъ этотъ непригоденъ для сооруженія открытыхъ морскому волненію гаваней.

Существуетъ другая система, заключающаяся въ томъ, что глыбы твердаго цемента, вѣсомъ въ 50 и болѣе тоннъ, погружаютъ на дно, пока не образуется валъ, подымающійся выше уровня низкой воды; дальнѣйшія работы заканчиваютъ обычнымъ путемъ изъ того-же цемента. Иногда цементъ погружаютъ въ ящикахъ, дно которыхъ представляетъ дверь на шарнирахъ и которые для прочности заключены еще въ деревянную обшивку.

Самые большіе искусственные камни изъ цемента приготовлялъ, повидимому, Стоней въ Дублинѣ. Каждый изъ этихъ гигантовъ вѣсилъ 350 тоннъ и имѣлъ въ высоту 27 футовъ, въ длину 12, а въ ширину при основаніи 26 футовъ 4 дюйма. Они изготовлялись на сушѣ. Для просушки ихъ требовалось 10 недѣль, послѣ чего ихъ нагружали на особые понтоны и сплавляли къ мѣсту во время прилива, гдѣ ихъ укладывали на дно, когда наступалъ отливъ. Такимъ образомъ одинъ камень подымалъ валъ сразу на 12 футовъ. Верхняя часть мола облицована гранитомъ. Молъ въ Коломбо представляетъ замѣчательный примѣръ сложнаго сооруженія. Прежде всего на дно была уложена куча громадныхъ камней, скрѣпленныхъ другъ съ другомъ на глубинѣ 20—24 футовъ ниже уровня отлива; затѣмъ на нихъ укладывались глыбы изъ цемента вѣсомъ въ 35 тоннъ, которыя, въ свою очередь, заливались сплошной массой цемента. Подобные-же способы употреблялись для сооруженія многихъ другихъ моловъ, такъ что примѣненіе портлендскаго цемента въ значительной степени измѣнило въ наше время способы сооруженія моловъ.

Исторія постройки мола въ Доверѣ представляетъ нѣкоторый интересъ, такъ какъ развертываетъ передъ нами картину развитія и измѣненій въ способахъ постройки гаваней на протяженіи многихъ лѣтъ. Гавань эта доставляла

инженерамъ всегда много хлопотъ; сильныя бури съ юго-запада, проносясь по каналу, наносили галешникъ, образуя нѣчто вродѣ естественной плотины, отрѣзывавшей заливъ отъ моря, пока накопившаяся въ немъ вода не открывала себѣ снова доступъ къ океану. Немало усилій было потрачено на борьбу съ этимъ наносомъ съ цѣлью облегчить доступъ въ гавань. Еще въ царствованіе Генриха VIII-го здѣсь былъ построенъ такой-же молъ, какъ въ Лаймъ-Реджисѣ, но море прорвало его въ нѣсколькихъ мѣстахъ напоромъ своихъ гигантскихъ волнъ, и гавань снова заносилась галешникомъ. Тогда, по обычаю того времени, обратились къ иностраннымъ инженерамъ, которые пристроили добавочныя сооруженія, устранявшія нѣсколько эти заносы. Однако, это явленіе продолжалось своимъ чередомъ, и Смитонъ, Ренни и другіе инженеры неоднократно обращали на это вниманіе.

Наконецъ, въ 1847 году приступили къ постройкѣ прочнаго мола. Онъ былъ заложенъ въ западной части, и такъ какъ по близости не имѣлось залежей камня, то при помощи подводнаго колокола изслѣдовали морское дно и, наконецъ, воздвигли широкій валъ, внѣшняя часть котораго состояла изъ обтесаннаго камня, а внутренняя—изъ глыбъ цемента. Молъ тянется на протяженіи 2000 футовъ, и основаніе его залегаетъ на глубинѣ 45 футовъ ниже уровня низкой воды. Онъ представляетъ поразительный примѣръ каменной кладки, сложенной отчасти изъ камней, взятыхъ со дна моря, отчасти изъ глыбъ цемента, отчасти, наконецъ, изъ сплошного цемента. Но работы инженеровъ въ Доверѣ не закончились этимъ. Особая коммиссія предложила въ 1844 г. устроить здѣсь обширную гавань для защиты судовъ, ассигновавъ на это дѣло $2^1/_2$ милліона фунтовъ стерлинговъ; но правительство медлило выполненіемъ этихъ работъ, пока наконецъ Управленіе Портами, которому надоѣли всѣ эти проволочки, не взяло дѣло въ свои руки. Оно добилось позволенія обложить налогомъ размѣромъ въ шиллингъ каждаго пассажира, переправлявшагося черезъ каналъ; налогъ этотъ доставлялъ въ

годъ 16.000 фунтовъ. Благодаря этому въ 1893 году оказалось, наконецъ, возможнымъ приступить къ работамъ.

Проэктъ мола былъ составленъ недавно умершимъ инженеромъ Джономъ Кудомъ, который, какъ разсказываютъ, въ костюмѣ водолаза опускался на дно въ Чезль-Риджѣ съ цѣлью изучить дѣйствіе волнъ. Какъ видите, никакія трудности не останавливаютъ человѣка, заинтересованнаго своимъ предпріятіемъ. Проэктъ его вкратцѣ заключался въ слѣдующемъ: существовавшій уже Адмиральскій молъ надлежало удлинить на 580 футовъ, такъ, чтобы онъ служилъ защитой для гавани съ запада; кромѣ того, необходимо было соорудить новый молъ съ восточной стороны. Первый камень былъ положенъ принцемъ Уэльскимъ 20 іюля 1893 года. Молъ долженъ былъ на протяженіи 1500 футовъ состоятъ изъ каменной кладки, причемъ на пространствѣ 1260 футовъ значительная часть его состояла изъ желѣза. Высота его надъ водою должна была равняться 20 футамъ. Разстояніе между концами обоихъ моловъ, представляющее входъ въ гавань, по плану равняется 450 футамъ, а пространство новой гавани равняется по расчетамъ 36 акрамъ при глубинѣ отъ 3 до 6 саженъ во время отлива. Восточный молъ будетъ сложенъ изъ литыхъ чугунныхъ цилиндровъ въ 8 футовъ въ діаметрѣ и отъ 20 до 30 футовъ въ длину. Первый такой цилиндръ былъ погруженъ въ воду 6 сентября 1894 года. Основаніе подводной части сложено изъ глыбъ цемента вѣсомъ въ 20 тоннъ и объемомъ въ 10 кубическихъ ярдовъ, которыя изготовлялись машинами по ста штукъ въ недѣлю. Укладка ихъ производилась при помощи водолазовъ. Такимъ образомъ новое сооруженіе въ Доверѣ представляетъ результатъ совмѣстной работы водолазовъ и обычнаго способа цементной кладки.

Гавани и молы представляютъ въ настоящее время такую-же необходимость, какъ маяки. Сооруженіе ихъ сопряжено съ необычайными затрудненіями. Каждая мѣстность имѣетъ свои особенности, разрушительное дѣйствіе моря столь

значительно и такъ мало еще изучено, и различія между силой волнъ въ тихую погоду и въ бурю такъ громадны, что инженеры съ большимъ затрудненіемъ справляются съ этой работой. Но подъ предводительствомъ Смитона и Ренни они твердой ногой укрѣпились на днѣ моря и создали сооруженія, которыя побѣдоносно отражаютъ напоръ валовъ и яростные порывы вѣтра и доставляютъ надежное убѣжище судамъ, довѣрившимся ихъ защитѣ.

Сооруженія подъ водою. Какъ люди опускаются на дно въ воздушномъ колоколѣ и въ водолазномъ снаряженіи.

ГЛАВА I.

Между воздухомъ и водой.

„Что вы почувствовали, когда опустились внизъ?"

„Я не обратилъ на это вниманія; сначала было нѣсколько тяжело".

„Тяжело? Вотъ этого я не ожидалъ".

„Съ того момента, какъ колоколъ коснулся воды, и все время, пока онъ не опустился до дна, я ощущалъ боль въ глазахъ и ушахъ, затѣмъ я чувствовалъ нѣкоторое безпокойство оттого, что ноги мои были въ водѣ и передъ моими глазами также была вода, но въ сущности не испыталъ ничего мучительнаго. Когда колоколъ стали поднимать вверхъ, я испыталъ то-же самое безпокойство и боль, между тѣмъ какъ воздухъ въ колоколѣ вокругъ меня наполнился густымъ туманомъ, точно въ осеннюю ночь".

„Странно, откуда взялся туманъ подъ водою? Отчего?"

„Причиной, тому, такъ-же, какъ и боли, является сжатый воздухъ. Когда колоколъ опускается, вода входитъ въ него съ низу и сжимаетъ воздухъ; когда онъ подымается, вода опускается, воздухъ расширяется, становится отъ этого холоднѣе и выдѣляетъ влагу въ видѣ тумана".

„А быстро-ли опускается колоколъ?"

„Нѣтъ, очень тихо, но все-же тѣло человѣка не успѣваетъ въ это время приспособиться къ измѣненію воздушнаго давленія, какъ-бы постепенно оно не происходило, и увеличеніе давленія является причиной боли въ глазахъ и ушахъ“ .

„Все-таки я не понимаю, отчего-же измѣняется давленіе воздуха подъ колоколомъ?“

„Потому, что вода давитъ на воздухъ снизу. Ужасно любопытно и страшно смотрѣть, какъ вода постепенно подымается внутри колокола“.

„Развѣ вода входитъ въ колоколъ?“

„А конечно; онъ вѣдь открытъ снизу, и неудивительно, что его назвали колоколомъ, потому что онъ дѣйствительно напоминаетъ его своимъ видомъ; на самомъ дѣлѣ это просто усѣченный конусъ. Какъ страшно сидѣть внутри колокола на скамеечкѣ и наблюдать, какъ вода подымается все выше и выше къ вашимъ ногамъ“.

„Можно себѣ представить. Итакъ, внутри колокола идетъ борьба между воздухомъ и водой?“

„Совершенно вѣрно, и мнѣ кажется, что подводный колоколъ—это приборъ, въ которомъ человѣкъ впервые научился пользоваться сжатымъ воздухомъ, хотя я не думаю, чтобы люди тогда вполнѣ понимали, что дѣлали“.

Заключительныя слова нашего собесѣдника совершенно справедливы, ибо этимъ приборомъ пользуются давно и неизвѣстно, кто изобрѣлъ его. Вообще, люди уже давно нашли способъ опускаться подъ воду и подыматься невредимыми наверхъ.

Къ этому привели прежде всего кораблекрушенія: многіе искали подъ водою утонувшія сокровища, а кромѣ того, любопытно было посмотрѣть, что происходитъ подъ водою. Говорятъ, что Аристотель зналъ объ этомъ приборѣ, хотя искатели жемчуговъ въ его время, такъ-же, какъ и теперь, опускались подъ воду безъ всякихъ приспособленій. Много лѣтъ спустя, Джонъ Тенье разсказываетъ въ одномъ старомъ сочиненіи, что видѣлъ въ 1538 году въ Толедо въ Испаніи,

какъ два грека опускались въ большомъ котлѣ подъ воду, захвативъ съ собой свѣчи. Происходило это въ присутствіи императора Карла V-го и десяти тысячъ зрителей, которые, безъ сомнѣнія, сочли это опусканіе за волшебство. На самомъ дѣлѣ все объясняется просто, и если такіе приборы дѣйствительно существовали, въ чемъ мы не имѣемъ основанія сомнѣваться, то они были построены на томъ-же принципѣ, какъ и наши современные, хотя мы не знаемъ, понималъ-ли изобрѣтатель воздушнаго колокола и всѣ, кто пользовался имъ, устройство этого прибора.

„Что-же тутъ непонятнаго!“ возразитъ намъ кто-нибудь нетерпѣливо. „Возьмите непроницаемый для воды ящикъ, прорубите въ немъ окна, опустите на канатѣ въ воду, и дѣло въ шляпѣ“.

Не совсѣмъ такъ. Ибо если ящикъ непроницаемъ для воды, то какимъ-же образомъ заключенный въ немъ человѣкъ можетъ касаться дна, работать тамъ или собирать жемчугъ и губки?

Если вы возьмете открытый съ одного конца сосудъ, лучше всего прозрачный, стеклянный, и погрузите его открытымъ концомъ въ воду, такъ, чтобы края сосуда коснулись поверхности воды одновременно, то заключенному въ немъ воздуху некуда дѣваться, и вода, если и войдетъ въ сосудъ, то въ незначительномъ размѣрѣ. Послѣднее обстоятельство зависитъ отъ того, что вода давитъ на воздухъ и заставляетъ его занимать меньшій объемъ, а вовсе не потому что воздухъ исчезаетъ куда-нибудь. Если сосудъ настолько великъ, что въ немъ можетъ помѣститься человѣкъ, то можно опуститься на значительную глубину и оставаться тамъ, пока воздухъ не испортится. Въ этомъ случаѣ мы имѣемъ примѣръ сопротивленія сжатаго воздуха водѣ, и этимъ явленіемъ современные инженеры пользуются въ широкой степени Вотъ принципъ, на которомъ построенъ воздушный колоколъ. Возможно, что этимъ принципомъ пользовались очень давно. Лордъ Бэконъ упоминаетъ о воздушномъ колоколѣ около 1620 года

во второй книгѣ своего Novum Organum, а сто лѣтъ спустя секретарь Королевскаго Общества докторъ Халлей указываетъ въ № 349 „Трудовъ“ этого общества недостатки употреблявшагося въ то время колокола и предлагаетъ усовершенствованія его.

Съ этого момента мы становимся на почву твердыхъ фактовъ, и хотя самъ Халлей не былъ изобрѣтателемъ воздушнаго колокола, однако, онъ значительно усовершенствовалъ его. Онъ придалъ ему видъ усѣченнаго конуса, сдѣланнаго изъ дерева, съ основаніемъ въ 5 футовъ въ діаметрѣ и съ вершиной въ 3 фута въ діаметрѣ. Колоколъ его былъ снабженъ свинцовымъ грузомъ, толстыми стеклянными окнами и отверстіемъ въ крышкѣ для выпуска испорченнаго воздуха. Свинцовая обкладка увлекала колоколъ внизъ и способствовала тому, что края его оставались въ горизонтальной плоскости. Для возобновленія воздуха Халлей опускалъ внизъ бочки, наполненныя свѣжимъ воздухомъ и свинцовымъ грузомъ; по особому рукаву воздухъ переходилъ изъ бочекъ въ колоколъ, между тѣмъ какъ испорченный воздухъ уходилъ въ воду черезъ отверстіе въ крышкѣ колокола.

Дальнѣйшія усовершенствованія были сдѣланы Спедлингомъ изъ Эдинбурга, который, намѣреваясь извлечь изъ воды грузъ потонувшаго корабля, дѣлалъ опыты съ колоколомъ Халлея и усовершенствовалъ его въ различныхъ частяхъ. Джонъ Лезбриджъ накачивалъ воздухъ въ свой колоколъ при помощи мѣховъ. Замѣчательнымъ усовершенствованіемъ были трубы, замѣнившія Халлеевы бочки съ воздухомъ, примѣнить которыя посовѣтовалъ въ 1754 году какой-то изобрѣтательный человѣкъ. По крайней мѣрѣ Ричардъ Пококкъ видѣлъ въ этомъ году подобный аппаратъ на островѣ Уайтѣ, употреблявшійся для работъ надъ затонувшимъ судномъ. Онъ имѣлъ два кожанныхъ рукава, изъ которыхъ одинъ служилъ для свѣжаго воздуха, а другой для испорченнаго.

Слѣдующее значительное усовершенствованіе въ колоколѣ сдѣлалъ Смитонъ, который въ то-же время примѣнилъ его

для работъ подъ водою, какъ, напримѣръ, при починкѣ Хексхемскаго моста въ 1779 году. Его приборъ представлялъ деревянный ящикъ, высотой всего въ 4 фута, въ который воздухъ накачивался черезъ особый насосъ. Для глубоководныхъ работъ при постройкѣ Ремсгетской гавани въ 1788 году онъ пользовался еще болѣе усовершенствованнымъ приборомъ, который послѣ усовершенствованія Ренни въ 1813 году представлялъ въ сущности современный колоколъ. Свой приборъ Смитонъ сдѣлалъ изъ желѣза, придавъ ему продолговатый видъ, размѣромъ въ $4^1/_2$ фута въ вышину и длину и 3 фута въ ширину. Колоколъ обладалъ достаточнымъ вѣсомъ и не нуждался поэтому для погруженія въ добавочномъ грузѣ. Въ боковыхъ стѣнкахъ его были вставлены толстыя стекла въ мѣдныхъ оправахъ. Воздухъ накачивался при помощи насоса, помѣщавшагося наверху въ лодкѣ. Смитонъ описываетъ этотъ приборъ въ своихъ историческихъ запискахъ (London 1771 г.) слѣдующимъ образомъ: „Особенность этого прибора заключалась въ томъ, что находящійся въ немъ человѣкъ имѣлъ всегда запасъ свѣжаго воздуха, который накачивался насосомъ“. Колоколъ Ренни былъ снабженъ на вершинѣ клапаномъ и насосомъ, накачивавшимъ воздухъ черезъ широкій рукавъ. Его колоколъ размѣрами былъ больше Смитонова и былъ снабженъ внутри лавками и цѣпями, а вѣсъ его равнялся пяти тоннамъ. Послѣ замѣчательныхъ усовершенствованій Смитона колоколъ стали успѣшно примѣнять къ различнымъ работамъ. Его можно было опускать на различную глубину, такъ что заключенные въ немъ рабочіе безъ особыхъ затрудненій могли производить кладку на днѣ.

Современный подводный колоколъ представляетъ обыкновенно желѣзный ящикъ вѣсомъ въ пять тоннъ, съ нѣсколькими стеклянными окнами наверху и съ отверстіями по серединѣ, въ которое входитъ рукавъ, служащій для впуска воздуха. Для выпуска воздуха не существуетъ никакихъ приспособленій; воздухъ вырывается въ видѣ пузырьковъ изъ подъ края колокола и подымается наверхъ. Внутри коло-

кола имѣются двѣ подвижныя скамейки и виситъ цѣпь, служащая для подъема камней. Колоколъ спускается въ воду либо при помощи особыхъ подмостокъ, либо съ баржи такимъ образомъ, что его можно передвигать подъ водою съ мѣста на мѣсто.

При сооруженіи какой-нибудь подводной постройки камни опускаютъ въ воду по одиночкѣ, затѣмъ камень накрываютъ сверху колоколомъ, и люди обвязываютъ его цѣпью; по данному знаку колоколъ передвигается въ надлежащее мѣсто, затѣмъ его опускаютъ до дна, и рабочіе укладываютъ камень. Сигналы подаются ударами молоткомъ въ стѣны колокола, звуки которыхъ ясно доносятся до людей, находящихся на баржахъ или на подмосткахъ. Рабочіе такъ скоро приспособляются къ прибору, что передвиженіе колокола и укладка камней совершается весьма быстро. Слѣдуетъ помнить, что одно изъ главныхъ условій при спускѣ колокола заключается въ томъ, чтобы края его, въ тотъ моментъ, какъ его вмѣстѣ съ людьми спустятъ внизъ, коснулись поверхности воды одновременно. Лишь при этихъ условіяхъ воздухъ не позволяетъ водѣ подыматься высоко внутрь его. Чѣмъ глубже опускается колоколъ, тѣмъ выше подымается въ немъ вода, пока новое количество воздуха изъ насосовъ не выдавитъ его изъ подъ колокола. Если не накачивать воздухъ внутрь его, то на глубинѣ 33 футовъ давленіе воздуха уравновѣсится давленіемъ воды, и колоколъ наполнится водою до половины; потому-то въ настоящее время въ колоколъ накачиваютъ сжатый воздухъ.

Воздушные колокола получили широкое примѣненіе особенно послѣ того, какъ въ 1817 году съ помощью ихъ были вытащены значительныя сокровища съ затонувшаго въ то время судна „Рояль Джоржъ". Превосходный экземпляръ подводнаго колокола былъ изготовленъ Стоней для Дублина. Діаметръ основанія его равнялся 20 футамъ, но кверху колоколъ суживался до 16 футовъ, а вѣсъ его равнялся 80 тоннамъ. Рабочіе спускались въ него черезъ особую желѣзную трубу, снабженную желѣзнымъ замкомъ. Этотъ гигантскій колоколъ

служилъ для не менѣе гигантскихъ работъ, ибо, какъ мы уже видѣли, камни для дублинскаго мола вѣсили по 350 тоннъ.

Дальнѣйшее развитіе и расширеніе принципа подводнаго колокола представляютъ собою кесоны, употребляемые для нѣкоторыхъ подводныхъ сооруженій. Кесонъ представляетъ собою ящикъ изъ дерева или металла. Каменную кладку нижней части фундамента производятъ на днѣ кесона въ то время, какъ онъ неподвижно виситъ въ водѣ надъ мѣстомъ постройки; затѣмъ въ кесонъ постепенно впускается вода, послѣ чего онъ медленно опускается на дно. Или-же наоборотъ, кесонъ погружаютъ сперва на дно и затѣмъ уже въ немъ производятъ каменную кладку.

Кесоны употребляются въ широкихъ размѣрахъ при сооруженіи моловъ и набережныхъ въ глубокой и проточной водѣ. Замѣчательные приборы подобнаго рода употреблялись при возведеніи плотины на Темзѣ между Блекфрерсомъ и Уэстминстромъ. Кесоны погружались здѣсь рядами такимъ образомъ, что образовали замкнутое пространство съ непроницаемыми для воды перегородками, изъ котораго затѣмъ выкачали воду, послѣ чего рабочіе преспокойно приступили къ сооруженію на самомъ днѣ рѣки. Въ этомъ случаѣ замѣчательный гранитный валъ этой плотины строился внутри или, вѣрнѣе, позади ряда кесоновъ.

Дальнѣйшимъ усовершенствованіемъ является пневматическій кесонъ или камера съ сжатымъ воздухомъ, представляющая собою громадную трубу, достигающую до дна рѣки или моря, въ глубинѣ которой безпрепятственно могутъ работать рабочіе, такъ какъ напоръ воды сдерживается сжатымъ воздухомъ. Спускъ и подъемъ рабочихъ производится съ помощью воздушнаго замка. Эти гигантскіе приборы, оставившіе позади себя воздушный колоколъ, безъ сомнѣнія, во многихъ случаяхъ вытѣснили его изъ употребленія; тѣмъ не менѣе, на сцену выступило другое остроумное изобрѣтеніе, которое для весьма многихъ работъ устранило необходимость прибѣгать къ подобнымъ сооруженіямъ.

Какимъ-же новымъ средствомъ обладаетъ теперь человѣкъ, чтобы безъ помѣхи опускаться и работать на значительной глубинѣ?

ГЛАВА II.

Въ непромокаемой одеждѣ. Разные случаи изъ жизни водолазовъ.

„Движенія наши слишкомъ ограничены. Если-бъ мы могли гулять по дну, мы сдѣлали-бы гораздо больше“.

„Совершенно вѣрно. Сверхъ того, работы съ колоколомъ слишкомъ громоздки и обходятся дорого, и онъ не можетъ опускаться на большую глубину“.

Подобнаго рода соображенія, въ числѣ другихъ, возбуждали изобрѣтательность и привели къ дальнѣйшему развитію водолазнаго дѣла. Несмотря на пользу, приносимую колоколомъ для извѣстнаго рода работъ, дороговизна и различныя затрудненія, съ которыми связаны передвиженіе его въ текучей водѣ, ограниченное пространство, которое онъ покрываетъ, и невозможность работать иначе, какъ внутри его, на предѣльной для этого прибора глубинѣ,—были причиной, почему водолазный костюмъ съ его приборами, съ помощью котораго можно опускаться на болѣе значительную глубину, не стѣсняя свободы движеній, вытѣснилъ подводный колоколъ. Развитіе этого усовершенствованія шло сперва позади своего старшаго брата, т.-е. подводнаго колокола, но вскорѣ перегнало его. Въ 1721 году Халлей придумалъ аппаратъ (повидимому, онъ имѣлъ въ этомъ отношеніи предшественниковъ), съ помощью котораго человѣкъ могъ выходить на время изъ-подъ колокола; въ сущности приборъ представлялъ не болѣе, какъ маленькій колоколъ, надѣвавшійся на голову и снабжавшійся воздухомъ изъ большого колокола.

Дальнѣйшія усовершенствованія сдѣлалъ Клейнгертъ изъ Бреславля. Его аппаратъ состоялъ изъ двухъ трубокъ, одной для доставки свѣжаго воздуха, другой для отведенія испорченнаго, которыя были соединены съ костюмомъ, представлявшимъ въ верхней своей части оловянный цилиндръ, а въ нижней кожаные штаны.

Лейтбриджъ и Роу внесли кой-какія улучшенія въ этотъ аппаратъ. Но вскорѣ, въ 1829 году, Августъ Зибе придумалъ мѣдный шлемъ, непрерывно снабжавшійся воздухомъ изъ насоса, и грудныя пластинки. Такимъ образомъ, хотя изобрѣтеніе водолазнаго костюма является постепеннымъ, однако, Зибе, повидимому, первый пользовался приборомъ, снабжавшимся непрерывно свѣжимъ воздухомъ, создавъ, такимъ образомъ, снаряженіе, по типу котораго устроены водолазные приборы нашего времени. Это былъ первый такъ называемый открытый костюмъ, т.-е. воздухъ накачивался въ пространство между верхнимъ, т.-е. курткой, и нижнимъ платьемъ, т.-е. рубашкой. Куртка прикрывала и штаны, которые, въ свою очередь, доходили до мышекъ. Такимъ образомъ, верхняя часть костюма представляла подобіе подводнаго колокола, куда накачивался воздухъ, не позволявшій водѣ проникать внутрь куртки и шлема. Воздухъ непрерывно накачивался насосомъ, между тѣмъ какъ испорченный воздухъ уходилъ въ отверстіе.

Это приспособленіе, очевидно, обладало нѣкоторыми недостатками, ибо въ случаѣ, если-бы водолазъ споткнулся и упалъ, вода проникла-бы внутрь одежды и шлема, и несчастному человѣку грозила опасность захлебнуться, несмотря на непромокаемую одежду. Поэтому, спустя нѣсколько лѣтъ, Зибе сталъ пользоваться одеждой безъ всякихъ отверстій, которая, послѣ дальнѣйшихъ усовершенствованій со стороны Барнетта, Хейнке и лейтенанта Денерузъ, употребляется до нашего времени.

Матеріаломъ для костюма служитъ резиновая ткань, утолщенная по краямъ. Кисти рукъ плотно обхватываются ре-

зиновыми рукавчиками, непроницаемыми для воды, но допускающими свободныя движенія; шлемъ и грудная пластинка, представляющіе нерѣдко просто воротникъ, сдѣланы изъ мѣди и соединяются другъ съ другомъ на-глухо особымъ приспособленіемъ, дозволяющимъ быстро надѣвать и снимать шлемъ. Непромокаемая одежда плотно примыкаетъ къ грудной пластинкѣ или къ воротнику при помощи мѣдныхъ пластинокъ и гаекъ съ винтами, такъ что водѣ отрѣзанъ всякій доступъ внутрь.

Шлемъ имѣетъ три окошечка, закрытыя толстыми стеклами, изъ которыхъ среднее, въ случаѣ надобности, можно отвинтить. Свѣжій воздухъ накачивается насосомъ черезъ трубку, входящую въ шлемъ позади, причемъ его иногда, ради очищенія, пропускаютъ черезъ воду, между тѣмъ какъ испорченный воздухъ выходитъ въ воду черезъ клапанъ со спиральною пружиной, открывающійся лишь наружу: пропустивъ воздухъ, онъ немедленно захлопывается подобно створкѣ раковины вслѣдствіе давленія воды извнѣ. Клапанъ помѣщается въ задней или боковой стѣнкѣ шлема для того, чтобы вырывающіеся изъ него пузырьки воздуха не вызывали у водолаза головокруженія и не мѣшали ему видѣть передъ собою, затрудняя такимъ образомъ работу. Иногда, впрочемъ, клапанъ помѣщаютъ въ грудной пластинкѣ для того, чтобы водолазъ могъ по произволу измѣнять давленіе воздуха внутри платья. Прижавъ клапанъ, вслѣдствіе чего одежда немедленно вздувается, онъ можетъ подыматься въ водѣ на желаемую высоту и всплывать на поверхность. Однако, подобное устройство, при которомъ пузырьки воздуха проходятъ мимо лица водолаза, сопряжено, повидимому, съ нѣкоторою опасностью; поэтому нѣкоторые помѣщаютъ регулирующій клапанъ въ задней части шлема, и онъ принимаетъ свое нормальное положеніе какъ только водолазъ перестаетъ надавливать на него рукой. Въ этомъ случаѣ водолазъ, надавливая на него изнутри затылкомъ, выпускаетъ воздухъ и опускается въ глубину, а, надавивъ клапанъ рукой, остана-

вливаетъ потокъ воздуха, вслѣдствіе чего куртка его надувается и онъ, подобно поплавку, всплываетъ наверхъ. Иногда платье надувается такъ быстро и такъ сильно, что водолазъ выскакиваетъ изъ воды съ необычайною быстротой. Кромѣ рукава для воздуха, къ платью водолаза прикрѣплена веревка, съ помощью которой онъ подаетъ сигналы находящимся наверху; кромѣ того, онъ съ успѣхомъ пользуется говорильными трубками. Кромѣ этого клапана, имѣется еще другой, который регулируетъ притокъ воздуха изъ насоса. Онъ пропускаетъ достаточное количество воздуха, пока насосъ работаетъ правильно; но лишь только происходитъ заминка, онъ немедленно захлопывается, обезпечивая водолазу нѣкоторый запасъ воздуха, достаточный для быстраго подъема на поверхность.

Для погруженія въ воду и для устойчивости водолазъ надѣваетъ на спину и грудь тяжелыя пластинки, вѣсомъ въ сорокъ фунтовъ каждая, которыя крѣпко привязываются веревками, проходящими подъ мышками. Ноги его обуты въ сапоги изъ крѣпкой кожи съ свинцовыми подошвами, вѣсъ которыхъ въ общемъ также равняется сорока фунтамъ. Въ случаѣ надобности онъ кладетъ себѣ добавочный грузъ на плечи. Сапоги крѣпко привязываются къ непромокаемымъ панталонамъ ремешками и пряжками. Такимъ образомъ, онъ съ головы до ногъ облеченъ въ непроницаемую для воды оболочку, состоящую изъ непромокаемой одежды, шлема, грудныхъ пластинокъ и сапоговъ, и снабжается свѣжимъ воздухомъ изъ насоса. Общій вѣсъ такого костюма достигаетъ 182 фунтовъ.

Костюмъ, изобрѣтенный Флеуссомъ, снабженъ необходимымъ для водолаза запасомъ воздуха, который помѣщается въ крѣпкомъ цилиндрѣ на спинѣ и заключаетъ въ себѣ сжатый кислородъ, впускаемый регулирующимъ клапаномъ. Надъ цилиндромъ находится сосудъ съ ѣдкимъ натромъ, который поглощаетъ выдыхаемую водолазомъ углекислоту, между тѣмъ какъ остающійся азотъ примѣшивается къ выдѣляющемуся изъ цилиндра кислороду. Вооруженный такимъ снарядомъ,

водолазъ не нуждается въ насосѣ и трубкахъ и можетъ безъ вреда оставаться подъ водою въ теченіе нѣсколькихъ часовъ.

Какимъ-же образомъ происходитъ спускъ въ воду? Обыкновенно водолазъ сходитъ по веревочной лѣстницѣ или-же опускается на веревкѣ съ большимъ грузомъ на концѣ. Что касается искусственнаго освѣщенія, то въ немъ не оказывается надобности даже на значительной глубинѣ, если только вода прозрачна; въ противномъ случаѣ въ подводныхъ колоколахъ пользуются свѣчами, а водолазы освѣщаютъ себѣ путь масляными лампами Зибе или Денеруза и электрическими лампочками. Масляныя лампы снабжаются воздухомъ изъ особыхъ маленькихъ насосовъ. Парафиновая лампа Денеруза обладаетъ яркимъ свѣтомъ даже въ нѣсколько мутной водѣ. Полный костюмъ водолаза обходится не дешево, ибо стоитъ 140 фунтовъ, т. е. около 900 рублей.

На какую-же глубину можетъ спускаться человѣкъ? Въ этомъ случаѣ все зависитъ отъ давленія воды; есть люди, которые выносятъ его весьма успѣшно, такъ что могутъ опускаться довольно глубоко. Зибе разсказываетъ объ одномъ водолазѣ, который опускался на глубину 201 фута, гдѣ давленіе воды равняется $88\frac{1}{2}$ фунтамъ на квадратный дюймъ. Это наибольшая глубина, которой достигали водолазы, и Зибе полагаетъ, что глубина въ 150 футовъ представляетъ предѣльную глубину, на которую человѣкъ можетъ опускаться безъ особаго вреда для себя. На глубину 201 фута опускались для подъема груза съ корабля *Кейпъ-Хорнъ*, потерпѣвшаго крушеніе на американскомъ берегу. Водолазъ Хуперъ опускался на эту глубину семь разъ, причемъ въ одномъ случаѣ оставался подъ водою не менѣе, какъ 42 минуты. Этотъ замѣчательный спускъ свидѣтельствуетъ о необычайной физической силѣ водолаза, ибо давленіе возрастаетъ весьма быстро съ глубиною. На глубинѣ 10 футовъ давленіе равняется 4 фунтамъ на квадратный дюймъ, между тѣмъ какъ на глубинѣ 33 футовъ оно уже равняется обычному атмосферному давленію.

Въ 1865 году водолазъ спускался на глубину 197 футовъ для того, чтобы добраться до затонувшаго въ гавани Бреста судна *Колумбіенъ*. Насосъ внезапно лопнулъ и водолаза едва успѣли вытащить изъ воды. Лампа, которую онъ взялъ съ собой, была раздавлена страшнымъ давленіемъ. Вообще думаютъ, что человѣкъ не въ состояніи вынести давленія, превышающаго 85 фунтовъ на квадратный дюймъ, хотя Хуперъ, когда работалъ надъ затонувшимъ судномъ *Кейпъ-Хорнъ*, опускался въ пучину, гдѣ давленіе было выше указаннаго.

Подводный колоколъ не въ состояніи опускаться на такую глубину. Крайнимъ предѣломъ для подводнаго колокола является глубина въ 35 футовъ, при которой вода заполняетъ его болѣе, чѣмъ на половину; но въ Доверѣ подводные колокола работали на глубинѣ даже 60 футовъ.

Водолазное дѣло оказываетъ большія услуги при подводныхъ сооруженіяхъ, а также, когда приходится добраться до затонувшаго судна съ цѣлью поднять грузъ, убрать опасные обломки или поднять корпусъ его наверхъ. Иногда водолазу приходится опускаться, чтобы освободить винтъ парохода отъ запутавшагося въ немъ каната. Точно также сборъ губокъ, коралловъ, жемчуга и янтаря совершается либо водолазами, либо съ помощью подводнаго колокола. Современныя громадныя суда сидятъ въ водѣ такъ глубоко, что для изслѣдованія и исправленія поврежденій въ подводной части ихъ пользуются услугами водолазовъ, такъ что на каждомъ большомъ суднѣ, не говоря уже о военныхъ судахъ, имѣется свой водолазъ.

Работы въ подводномъ колоколѣ идутъ обыкновенно успѣшнѣе, вѣроятно, потому, что тамъ работаетъ нѣсколько человѣкъ вмѣстѣ. Для того, чтобы быть хорошимъ водолазомъ, требуется крѣпкое тѣлосложеніе, правильное кровообращеніе, воздержанный образъ жизни и немного смысла въ головѣ. Водолазъ встрѣчаетъ на своемъ пути немало препятствій и опасностей. Такъ, напримѣръ, одинъ водолазъ разсказываетъ,

что неоднократно рисковалъ жизнью вслѣдствіе того, что его сильно клонило ко сну. Перемѣна температуры, которую онъ испытывалъ въ жаркій день, переходя отъ палящихъ лучей солнца надъ поверхностью воды къ холодной водѣ глубины, дѣйствовала столь усыпительно, что онъ съ трудомъ боролся съ желаніемъ уснуть. Однажды онъ дѣйствительно проспалъ полтора часа на палубѣ затонувшаго судна; если-бы въ это время наступилъ приливъ, сильное волненіе котораго могло оборвать воздушную трубку, то онъ навѣрное лишился-бы жизни. Кромѣ того, опасность угрожаетъ и съ другой стороны: трубка и сигнальная веревка могутъ запутаться въ такелажѣ затонувшаго судна. Трубка можетъ лопнуть отъ сильнаго давленія воздуха; водолазъ можетъ упасть и быть придавленнымъ обломками судна или попасть въ струю сильнаго теченія.

Когда въ 1875 году въ Ирландскомъ каналѣ затонулъ корабль *Венгуардъ*, и къ остаткамъ его спустились водолазы, то они попали въ такое сильное теченіе, что имъ пришлось цѣпляться за снасти вслѣдствіе опасности быть унесенными имъ; это происходило на глубинѣ 150 футовъ, такъ что, сверхъ того, имъ грозила опасность, что ихъ воздушныя трубки и сигнальныя веревки запутаются въ снастяхъ. Держась за снасти, они должны были рубить мачты затонувшаго судна, представлявшія опасность для судоходства. При этой операціи одинъ водолазъ упалъ съ корабельнаго мостика на палубу и ушибся такъ сильно, что потерялъ сознаніе и пришелъ въ себя лишь черезъ два часа послѣ того, какъ его вытащили наверхъ. Другой водолазъ лишился сознанія вслѣдствіе быстрой перемѣны давленія въ то время, какъ онъ спустился на глубину 150 футовъ; вдобавокъ тѣло его запуталось въ снастяхъ. Находившіеся наверху подавали ему сигналы веревкой, спрашивая, все-ли благополучно, и, не получая долгое время отвѣта, приступили къ поднятію его. Сдѣлать это было не легко, и лишь благодаря отчаяннымъ усиліямъ 7—8 человѣкъ, несчастнаго удалось

вытащить на дневную поверхность. Лицо его совершенно почернѣло; еще нѣсколько мгновенiй, и онъ, вѣроятно, задохся-бы подъ водой.

Вообще, работы на затонувшемъ *Венгуардѣ* представляли столько опасностей, что многiе изъ водолазовъ не рѣшались спуститься во второй разъ, хотя плата равнялась семи фунтамъ въ день, не считая всѣхъ расходовъ, и сверхъ того за каждый спускъ выдавалось въ награду по двѣ гинеи. Обычная плата водолазу равняется соверену за четырехчасовой рабочiй день. Но плата, разумѣется, повышается и доходитъ порою до десяти фунтовъ въ день, если водолазъ работаетъ въ собственномъ снаряженiи и съ собственнымъ аппаратомъ. Въ концѣ концовъ *Венгуардъ* пришлось взорвать динамитомъ, такъ какъ оказалось, что нѣтъ никакой надежды поднять судно или спасти грузъ.

Кромѣ опасностей, случаются иногда и забавныя приключенiя: одинъ водолазъ въ Кингстоунской гавани взялъ съ собой внизъ на глубину 36 футовъ сигару да сверхъ того газету и преспокойно курилъ и читалъ тамъ во время отдыха. Иногда водолазъ можетъ оставаться подъ водою не долѣе часа. Это происходитъ въ мѣстностяхъ, гдѣ приливъ наступаетъ очень бурно, такъ что работа возможна только въ моментъ покоя.

Многiе водолазы получаютъ свое „образованiе" еще въ дѣтскомъ возрастѣ въ Хвитстеблѣ, который болѣе извѣстенъ публикѣ своими устрицами, чѣмъ водолазами. При первомъ спускѣ водолазъ испытываетъ нѣкоторую непрiятность отъ шума въ ушахъ, а иногда у него идетъ кровь носомъ. Но если онъ обладаетъ мужествомъ, крѣпкими нервами и соотвѣтствующимъ тѣлосложенiемъ, то быстро привыкаетъ къ своей работѣ и преспокойно занимается подъ водою своимъ дѣломъ въ теченiе 4—5 часовъ, вооруженный лампой и разговорной трубой.

Такимъ образомъ, изобрѣтательный и настойчивый человѣкъ борется съ влажной стихiей, противоставляя ея мощи

не меньшую силу атмосфернаго давленія. Онъ до извѣстной степени подчиняетъ своей волѣ воду и воздухъ и заставляетъ ихъ служить своимъ потребностямъ.

Водные пути сообщенія: прорытіе каналовъ.

ГЛАВА I.

Воздушный за́мокъ.

„Я-бы желалъ, чтобы у насъ въ Уорслей была рѣка“.

„Зачѣмъ-же дѣло стало?“.

„Такъ проведите ее. Я этого хочу. Ну, кто-же проведетъ ее для меня?“.

Подобныя соображенія высказывалъ знаменитый герцогъ Бриджуотеръ, прежде чѣмъ принялся за свое знаменитое предпріятіе—проведеніе извѣстнаго Бриджуотерскаго канала.

Онъ владѣлъ угольными копями въ Уорслей и намѣревался продавать свой уголь въ Менчестерѣ, причемъ, конечно, возникъ вопросъ, какимъ способомъ выгоднѣе доставлять его туда.

Перевозка угля сухимъ путемъ изъ Ливерпуля въ Менчестеръ обходилась во времена, когда не существовало еще желѣзныхъ дорогъ, очень дорого, именно сорокъ шиллинговъ за тонну Каналовъ тогда въ Англіи было мало. Какіе-то предпріимчивые люди раздобыли себѣ у парламента актъ или разрѣшеніе на сооруженіе канала въ одиннадцать миль длиною отъ Мерси къ Сентъ-Элени, но постройка его не была закончена. Правда, каналы проводили еще римляне, которые оставили по себѣ столько слѣдовъ въ разныхъ мѣстахъ.

Между прочимъ, они провели въ Линкольншайрѣ каналъ Фоссъ-Дайкъ въ одиннадцать миль длиною, а также Керъ-Дайкъ длиною въ сорокъ миль; одинъ изъ нихъ, именно Фоссъ-Дайкъ, годенъ для судоходства еще и теперь послѣ того, какъ его починили нѣсколько лѣтъ тому назадъ.

Но за этими двумя исключеніями каналы были почти неизвѣстны въ Англіи, хотя сооруженіемъ ихъ занимались многіе восточные народы: китайцы, индусы, египтяне и вавилоняне. Въ двѣнадцатомъ вѣкѣ сооруженіемъ ихъ занимались въ Италіи и въ Голландіи, а въ семнадцатомъ ихъ стали строить и во Франціи.

Такимъ образомъ, когда герцогъ Бриджуотеръ задумалъ устроить у себя рѣку, т.-е. провести каналъ отъ угольныхъ копей въ Уорслей до потребителей въ Менчестерѣ, то затѣя его представляла собою совершенную новость. Около этого-же времени герцогъ познакомился съ Джемсомъ Бриндлей, служившимъ рабочимъ на мельницѣ, который прославился впослѣдствіи въ качествѣ перваго инженера и строителя каналовъ въ Англіи. Въ одномъ письмѣ, написанномъ вскорѣ послѣ этого знакомства, личность его описывается слѣдующими чертами: „По внѣшности онъ былъ совершенный мужикъ и ничѣмъ не отличался отъ своихъ возчиковъ; но лишь только онъ заводилъ о чемъ-нибудь рѣчь, какъ всѣ навастривали уши, удивляясь разнымъ планамъ, которые онъ считалъ выполнимыми“.

Бриндлей родился въ Торнсеттѣ въ Дарбишайрѣ въ 1716 году. Родители его были бѣдные люди, и въ юности онъ, повидимому, занимался крестьянской работой, а семнадцати лѣтъ онъ поступилъ ученикомъ къ нѣкоему Беннетту, занимавшемуся близъ Мекльсфильда мельничнымъ дѣломъ. Беннеттъ часто отлучался изъ дома, и въ отсутствіи его молодой Бриндлей исполнялъ всѣ работы, пользуясь лишь немногими указаніями. Это обстоятельство способствовало развитію его способностей, которыя приходилось примѣнять къ дѣлу по

собственному почину и при томъ столь удачно, что хозяинъ нерѣдко удивлялся вводимымъ имъ улучшеніямъ.

„Слышали вы новость?“ сказалъ ему однажды сосѣдъ. „Вашъ хозяинъ не въ состояніи сдѣлать работу на бумажной фабрикѣ“.

„Э, въ самомъ дѣлѣ?“ замѣтилъ Бриндлей. „Посмотримъ, можетъ, я могу поправить дѣло“.

Покончивъ свою недѣльную работу, онъ поплелся на фабрику; обозрѣвъ машины, онъ немедленно замѣтилъ ошибки своего хозяина и помогъ ему исправить ихъ, благодаря чему работа была успѣшно закончена.

Занявшись своимъ ремесломъ самостоятельно, Бриндлей, кромѣ изготовленія мельничныхъ механизмовъ, обратилъ вниманіе и на другія отрасли. Такъ, онъ придумалъ машину, которая при помощи водяного колеса выкачивала воду изъ угольныхъ копей въ Клифтонѣ въ Ленкашайрѣ. Нѣсколько лѣтъ спустя, онъ построилъ по новому плану машину для шелковой фабрики въ Конгльтонѣ съ такимъ успѣхомъ, что вскорѣ пріобрѣлъ славу хорошаго механика.

Вскорѣ послѣ того, какъ онъ въ 1756 году построилъ въ Ньюкастлѣ на Лаймѣ паровую машину, къ нему обратился герцогъ Бриджуотеръ за совѣтомъ по дѣлу о сооруженіи своего канала изъ Уорслея въ Менчестеръ.

Главной трудностью при проведеніи канала является необходимость удержать въ немъ воду на извѣстномъ уровнѣ. Для этого съ одной стороны приходится прорывать холмы и возвышенности, а съ другой стороны засыпать низменныя мѣста. Далѣе для той-же цѣли приходится сооружать шлюзы, которые по произволу задерживаютъ или спускаютъ воду въ каналѣ. Такъ, напримѣръ, на недавно проведенномъ Реджентскомъ каналѣ, къ сѣверу отъ Лондона, предложено было устроить тринадцать шлюзовъ на сравнительно короткомъ разстояніи между Педдингтоуномъ, гдѣ начинался каналъ, и Лаймхаузомъ, гдѣ онъ впадаетъ въ Темзу. Разница между вы-

сотой этихъ мѣстъ равняется 19 футамъ. Она сглаживается шлюзами, между тѣмъ какъ каналъ имѣетъ пять футовъ глубины.

Но въ то время, когда Бриндлей принялся за сооруженіе Бриджуотерскаго канала, это дѣло было совершенно неизвѣстно въ Англіи, а между тѣмъ герцогъ желалъ, чтобы каналъ его не имѣлъ шлюзовъ. Далѣе, Бриндлей предполагалъ перекинуть свой каналъ черезъ рѣку Ируэль въ Бертонѣ, а для этого приходилось строить водопроводъ, который долженъ былъ до 40 футовъ возвышаться надъ поверхностью рѣки.

„Если мой планъ кажется вамъ слишкомъ смѣлымъ", сказалъ герцогу Бриндлей, „то обратитесь къ другому".

Дѣйствительно, намѣреніе его казалось столь чудовищнымъ, что герцогъ попытался обратиться къ другому.

Этотъ другой явился и, познакомившись съ дѣломъ, какъ разсказываютъ, сказалъ герцогу слѣдующее:

„Я нерѣдко слышалъ о воздушныхъ замкахъ, но до сихъ поръ мнѣ ни разу не указали мѣста, гдѣ-бы можно было построить такой замокъ".

Тѣмъ не менѣе герцогъ согласился на планъ Бриндлея, а для того, чтобы вода въ каналѣ стояла всюду на одномъ уровнѣ, онъ согласился возвести громадныя насыпи въ низменныхъ мѣстахъ, по которымъ долженъ былъ пролегать каналъ. Одна изъ такихъ насыпей особенно выдавалась своими размѣрами: она должна была имѣть въ длину 2.700 футовъ, а въ ширину при основаніи 112 футовъ, при вершинѣ 17 футовъ. Такимъ образомъ предпріятіе, за которое взялся Бриндлей, представляло собою нѣчто грандіозное.

Герцогъ, для котораго Бриндлей строилъ каналъ, и покровительствомъ котораго онъ пользовался, считается въ Англіи создателемъ внутренняго судоходства. Онъ на двадцать лѣтъ былъ моложе Бриндлея, такъ какъ родился въ 1706 году и былъ сыномъ четвертаго графа и перваго герцога Бриджуотерскаго, наслѣдовавъ свой титулъ отъ своего брата въ 1748 году. Нѣжнаго тѣлосложенія и подверженный чахоткѣ, онъ, однако, съ годами окрѣпъ, хотя послѣдствіемъ

болѣзненной юности явилась замкнутость и любовь къ уединенію, но застѣнчивость представляла лишь внѣшнія качества ясной головы и твердой воли. Безъ этихъ качествъ онъ, вѣроятно, не рѣшился-бы взяться за подобное предпріятіе и не оказалъ-бы поддержки инженеру въ его трудной работѣ.

Разъ взявшись за дѣло, онъ уже не отступалъ назадъ. Издержки были громадны; но съ другой стороны его уголь въ Уорслей имѣлъ мало цѣны, такъ какъ сухопутная доставка оказывалась слишкомъ дорогой, а путь по рѣкѣ Ируэль былъ слишкомъ длиненъ и не всегда возможенъ. И хотя предстояло провести нѣчто въ родѣ туннелей или подземныхъ каналовъ и построить „воздушные замки“ въ Бертонѣ, однако, онъ бодро приступилъ къ дѣлу, такъ какъ съ замѣчательной проницательностью угадалъ значеніе предпріятія.

Сооруженіе канала съ одинаковымъ уровнемъ на всемъ протяженіи въ довольно холмистой мѣстности, снабженіе его достаточнымъ запасомъ воды, устраненіе наводненій—словомъ, весь планъ Бриндлея и герцога Бриджуотерскаго требовалъ грандіозныхъ сооруженій, которыя несомнѣнно вызывали въ то время въ народѣ, наряду съ удивленіемъ, недовѣріе. Главную трудность представлялъ, конечно, водопроводъ черезъ долину рѣки Ируэль, оба берега которой были очень низменны; на нихъ предстояло соорудить громадную насыпь, между тѣмъ какъ надъ рѣкою долженъ былъ повиснуть на каменныхъ сводахъ водопроводъ, представлявшій самый каналъ.

Неудивительно поэтому, что многіе считали это предпріятіе дикимъ и сумасброднымъ, другіе смѣялись, когда имъ говорили о проведеніи искусственной рѣки по насыпи и мосту, рѣки, по которой будутъ двигаться тяжело нагруженныя суда. И все-таки сооруженіе было выполнено! Множество народу стекалось со всѣхъ сторонъ посмотрѣть на эту диковину. Взорамъ ихъ представлялся обыкновенный каменный мостъ, построенный черезъ рѣку въ видѣ трехъ арокъ, изъ которыхъ средняя имѣла въ ширину 63 фута. Мостъ былъ построенъ изъ камней, связанныхъ цементомъ, но наверху, гдѣ ширина

его равнялась 36 футамъ, находилась не дорога, а выемка, выложенная глинистой массой, представлявшей изъ себя особый составъ или смѣсь изъ гравія и хорошо высушенной глины, равномѣрно перемѣшанную лопатами въ то время, какъ она еще находилась въ полужидкомъ состояніи. Смѣсь эта толстымъ слоемъ, не менѣе какъ въ 3 фута, облегала внутри стѣнки канала и должна была препятствовать просачиванію воды внизъ. Каждый слой накладывался на нижній слой не ранѣе, какъ тотъ вполнѣ осѣлъ и отвердѣвалъ, причемъ слои все-таки плотно и крѣпко примыкали другъ къ другу. Поверхъ этой смѣси насыпали обыкновенную землю. Если-бы выкладка состояла изъ одной глины, то она легко давала-бы трещины, между тѣмъ какъ помянутое вещество, которымъ былъ выложенъ весь каналъ въ этомъ мѣстѣ, не имѣло подобнаго недостатка. Строители канала приняли въ разсчетъ возможность просачиванія и даже прорыва воды черезъ стѣны насыпи. Для предупрежденія подобной опасности Бриндлей и придумалъ свою смѣсь, которая дѣйствительно съ успѣхомъ противостояла разрушительному дѣйствію воды.

Эта насыпь съ своими толстыми стѣнами, такъ-же какъ и водопроводъ, по которому текли воды канала, справедливо разсматривалась въ то время, какъ чудо. Смѣлый и оригинальный планъ, равно какъ успѣшное выполненіе его, несомнѣнно оправдывали похвалы и выраженія удивленія, раздавшіяся со всѣхъ сторонъ.

За всѣмъ тѣмъ оставалось еще преодолѣть не мало другихъ препятствій. Близъ Менчестера каналъ долженъ былъ на значительномъ протяженіи пролегать по склону возвышенности, между тѣмъ какъ на другомъ концѣ, у Уорслей, на пути его слѣдованія возвышался высокій холмъ. Какимъ-же образомъ Бриндлей справился съ этими препятствіями?

Препятствія нисколько не смутили его. На упомянутомъ склонѣ онъ вырылъ ровъ, а вырытую землю выровнялъ, образовавъ, такимъ образомъ, требуемую для канала насыпь. Что-же касается холма, то онъ просто прорылъ въ немъ туннель,

который связалъ посредствомъ сѣти каналовъ съ отдѣльными шахтами упомянутыхъ копей.

Такимъ образомъ удалось избѣжать хлопотливой и сложной перегрузки. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ каналъ выходилъ изъ скалы, находился Уорслейскій бассейнъ, темныя воды котораго представляли эффектный контрастъ съ возвышавшимися кругомъ красными скалами. Изъ этого пункта каналъ проходилъ черезъ Бертонскій водопроводъ по направленію къ Менчестеру.

Но вѣдь каналъ, безъ сомнѣнія, пересѣкалъ на своемъ пути много рѣчекъ и ручьевъ, которые текли на одномъ уровнѣ съ нимъ, такъ что чрезъ нихъ невозможно было построить водопроводъ. Болѣе всего затрудненій доставили двѣ быстрыя рѣчки. Однако, Бриндлей справился съ ними весьма замѣчательнымъ образомъ. Онъ построилъ плотину, у подножія которой вырылъ большой бассейнъ, въ который воды рѣчки изливались поверхъ плотины въ видѣ небольшого каскада. Изъ большого бассейна вода такимъ-же образомъ изливалась въ другой бассейнъ меньшихъ размѣровъ, откуда по трубѣ проходила подъ каналомъ и продолжала свой путь далѣе, словно она не встрѣтила на своемъ пути никакого препятствія. Этотъ способъ Бриндлей примѣнилъ на своемъ каналѣ дважды. Плотина, которую онъ построилъ для отвода рѣчки Медлокъ, имѣла около 1.100 футовъ по окружности. Эта рѣчка впадаетъ въ Ируэль при помощи такого же подземнаго прохода. Бриндлей тщательно избѣгалъ на всемъ протяженіи канала смѣшивать воды его съ водами мимо бѣжавшихъ потоковъ, опасаясь, какъ-бы разливы ихъ послѣ сильныхъ дождей и таянія снѣга не произвели въ его каналѣ прорыва стѣнъ и наводненія.

Наконецъ, обширное сооруженіе было закончено. Въ каналъ была пущена вода, и по немъ пошли баржи, которыя легко тащила одна лошадь. Первая баржа прошла по немъ 11 іюля 1761 года. Народъ толпами стремился къ „воздушному замку“, съ удивленіемъ наблюдая, какъ одна лошадь

съ легкостью тащила полдюжины баржъ, въ то время какъ двѣнадцать человѣкъ съ трудомъ тащили внизу по Ируэлю противъ теченія одну баржу.

Цѣна угля въ Менчестерѣ упала на половину. Въ странѣ естественно пошли рѣчи о томъ, нельзя-ли расширить и устроить цѣлую сѣть подобнаго внутренняго судоходства.

Несомнѣнно, каналы могли принести огромную пользу, но кто-же возьмется за проведеніе ихъ?

ГЛАВА II.

Сѣть каналовъ.

„У меня не хватитъ денегъ для субботняго разсчета".

„Это очень печально, ваша милость".

„Вамъ придется поѣздить и пособирать, Джильбертъ. Рабочимъ надо уплатить и вести работы дальше".

Эти слова принадлежали герцогу Бриджуотеръ. Лишь только было закончено его смѣлое предпріятіе, какъ онъ немедленно приступилъ къ расширенію его; съ теченіемъ времени весь капиталъ герцога ушелъ въ оборотъ, такъ что управляющему его, мистеру Джильберту, часто приходилось разъѣзжать и собирать деньги для еженедѣльныхъ разсчетовъ съ рабочими. Дѣйствительно, только что былъ оконченъ каналъ герцога, какъ уже Бриндлей долженъ былъ приступить къ сооруженію новой вѣтви къ рѣкѣ Мерси, для облегченія торговаго движенія между Менчестеромъ и Ливерпулемъ. На этотъ разъ пришлось испытать иного рода препятствія, ибо проведенію канала сильно противились судовладѣльцы на рѣкѣ Мерси и Ируэль, опасаясь, какъ бы новое сооруженіе не раззорило ихъ. Но герцогъ настоялъ на своемъ. По новому плану предстояло соорудить новый водный путь длиной въ 28 миль, который долженъ былъ отходить отъ недавно открытаго въ Ливерпулѣ канала по направленію къ городу Мен-

честеру. На своемъ пути каналъ этотъ долженъ былъ пересѣчь болота, рѣки и долины и въ одномъ мѣстѣ долженъ былъ проходить черезъ возвышенность, составленную изъ твердой породы. Но мы ужъ знаемъ, что для Бриндлея не существовало никакихъ трудностей, такъ какъ искусство и умѣнье его были почти безграничны. Работы начались у Лонгфордскаго моста, гдѣ пришлось возвести громадную насыпь длиной въ одну милю, по которой каналъ долженъ былъ переходить долину Мерси. Бриндлей строилъ эту насыпь по частямъ и немедленно-же проводилъ по вершинѣ ея каналъ, такъ что матеріалъ для дальнѣйшей постройки можно было подвозить къ мѣсту на баржахъ. Баржи вводились въ большой бассейнъ, находившійся на концѣ вновь построеннаго канала, соединенныя попарно и нагруженныя громадными ящиками съ землей, вѣсомъ до 17 тоннъ. Дно каждаго ящика представляло опускную дверь, которая открывалась лишь только снимали болтъ и вся масса земли, составлявшая грузъ ящика, сразу высыпалась внизъ, увеличивая собою растущую насыпь.

Другимъ препятствіемъ, которое пришлось преодолѣть, являлось проведеніе канала по болоту Сель-Муръ. На этой моховой колеблющейся трясинѣ предстояло провести не только каналъ съ непроницаемыми для воды боками и дномъ, но еще необходимо было поднять уровень его значительно выше уровня самаго болота. Эту задачу Бриндлей рѣшилъ слѣдующимъ образомъ: онъ построилъ бревенчатые срубы, которые выложилъ внутри землей и своею смѣсью, такъ что они были непроницаемы для воды. Послѣ того, какъ сверху былъ насыпанъ булыжникъ, гравій и галешникъ, срубы подвигались впередъ и на нихъ возводилась насыпь, по вершинѣ которой проходилъ каналъ. Это сооруженіе Бриндлея можно сравнить лишь съ плотиной Стивенсона, которую тотъ провелъ, спустя 60 лѣтъ, для своей желѣзной дороги черезъ болото Четь-Моссъ.

Тѣмъ не менѣе, не смотря на свои блестящія способности и успѣхъ своихъ работъ, Бриндлей былъ почти безграмотный человѣкъ. Объ этомъ достаточно свидѣтельствуютъ записи

изъ его карманной книжки, факсимиле которыхъ Смайльсъ приводитъ въ своемъ сочиненіи. Такъ, онъ пишетъ въ своей книжечкѣ о „куронаціи Гіорга и Шерлоты“ и многое другое въ томъ-же родѣ. Хотя образованіе его было не блестящее даже въ тѣ дни, когда не существовало еще высшихъ учебныхъ заведеній, однако, онъ многому научился самоучкой и пріобрѣлъ такимъ образомъ большой запасъ полезныхъ свѣдѣній. Зять его, мистеръ Хеншелль, доставилъ нѣкоторыя свѣдѣнія изъ его частной жизни, благодаря которымъ публика ознакомилась съ біографіей этого дѣятеля; онъ высоко цѣнилъ его честность и преданность общественнымъ интересамъ, обширный кругъ его знаній, которыя, повидимому, были весьма разносторонни; отъ него мы узнали о различныхъ широкихъ и благодѣтельныхъ проектахъ, которые ему не удалось осуществить вслѣдствіе безпрерывныхъ занятій и краткости жизни. Вообще, въ лицѣ его мы сталкиваемся съ человѣкомъ, который пріобрѣталъ необходимыя свѣдѣнія не столько изъ книгъ, сколько изъ личныхъ наблюденій и размышленій, и который, несмотря на недостатокъ образованія и темную юность, продолжалъ учиться всю жазнь, никогда не упуская случая узнать что-либо ему дотолѣ неизвѣстное.

Но незадолго до того, какъ второй каналъ былъ доведенъ до Ренкорна, мѣста соединенія съ рѣкой Мерси, капиталы герцога пришли къ концу. Герцогъ сократилъ свои личные расходы до послѣдней степени, распустилъ всѣхъ лишнихъ слугъ и вообще заботился объ экономіи. Онъ былъ неженатъ и не имѣлъ родственниковъ, къ которымъ могъ-бы обратиться въ этомъ случаѣ. Неподвижная собственность его была весьма значительна, но онъ не хотѣлъ обременять ее долгами, а между тѣмъ необходимо было достать денегъ для продолженія великаго предпріятія. Что тутъ было дѣлать?

Въ такомъ затруднительномъ положеніи управляющій его объѣзжалъ фермеровъ и получалъ съ нихъ арендную плату впередъ и бралъ ссуды, не брезгая незначительными суммами въ пять фунтовъ. Герцогъ, повидимому, обязался платить проценты по этимъ займамъ, хотя значительная доля ихъ представляла плату впередъ за землю съ соотвѣтствующимъ

вычетомъ. Во всякомъ случаѣ установлено, что герцогъ черезъ своего управляющаго занималъ ничтожныя суммы, причемъ кредитъ его упалъ до такой степени, что ему уже не давали взаймы ни въ Менчестерѣ, ни въ Ливерпулѣ. Наконецъ, когда уже не было никакой надежды получить что-либо съ фермеровъ, герцогъ обратился въ банкъ Чальдъ и К⁰ въ Лондонѣ, предложивъ въ закладъ не земельную собственность свою, а каналъ между Уорслей и Менчестеромъ, представлявшій, такъ сказать, созданіе Бриндлея. Банкиры согласились на подобный закладъ и выдали герцогу значительную сумму, съ помощью которой герцогу удалось закончить свой второй каналъ. Обстоятельство это служитъ достаточнымъ свидѣтельствомъ того, какое значеніе пріобрѣло въ это время его громадное сооруженіе.

Судоходство по каналу было открыто въ 1767 году, хотя шлюзы были незакончены еще въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ. Эксплоатація пошла успѣшно съ самаго начала, и сухопутная перевозка между такими большими городами, какъ Менчестеръ и Ливерпуль, со времени проведенія канала сократилась на половину. Успѣхъ перваго канала также привлекъ къ себѣ всеобщее вниманіе. Публика убѣдилась, что искусственные водные пути сообщенія весьма удобная и доходная вещь, и съ этого момента началась постройка каналовъ, многіе изъ которыхъ были проведены по указу парламента. Весьма замѣчательно, что въ теченіи сорока двухъ лѣтъ, протекшихъ со дня открытія „канала Герцога“, какъ его называли, въ парламентъ было подано не менѣе 165 прошеній о проведеніи новыхъ каналовъ, между тѣмъ какъ къ 1836 году общая длина судоходныхъ каналовъ въ Англіи превышала уже 2.200 миль. Обстоятельство это, принимая въ разсчетъ незначительный срокъ времени, свидѣтельствуетъ о необычайномъ успѣхѣ новыхъ предпріятій.

Самымъ значительнымъ каналомъ послѣ „канала Герцога“ является каналъ, проведенный между рѣками Мерси и Трентъ. Постройка его началась въ 1766, когда былъ еще незаконченъ второй каналъ герцога. Во главѣ предпріятія стоялъ

маркизъ Стеффордъ вмѣстѣ со своимъ зятеми, уже извѣстнымъ намъ герцогомъ Бриджуотерскимъ. Каналъ этотъ также представлялъ грандіозное предпріятіе. Онъ имѣетъ 93 мили въ длину и проходитъ въ Стеффордшайрѣ по туннелю длиною въ 2.880 ярдовъ на глубинѣ 70 ярдовъ отъ поверхности земли. Постройку этого канала началъ опять-таки Бриндлей, составившій въ то-же время планъ новаго канала длиною въ 46 миль, который долженъ былъ связать первый каналъ съ рѣкою Севернъ. Онъ-же завѣдывалъ сооруженіемъ Оксфордскаго канала, связывающаго Темзу съ большимъ Мерси-Трентскимъ каналомъ. Этотъ послѣдній, считая его вѣтви къ Северну и Бирмингхему, имѣетъ въ длину 139½ миль, и главнымъ препятствіемъ къ его проведенію явились туннели, изъ которыхъ самый длинный находится близъ Херкасля. Значительной длины достигаетъ также Престонскій туннель въ 1.241 ярдъ, между тѣмъ какъ длина остальныхъ колеблется между 130 и 560 ярдами. Туннель въ Херкаслѣ представлялъ вначалѣ настоящую нору, такъ какъ имѣлъ въ ширину всего только 9 футовъ, а въ высоту 12. Въ немъ даже не было мѣста для тропинки, по которой могла-бы идти лошадь, влекущая за собою баржу. Баржи проталкивались черезъ туннель рабочими, которые ложились на палубѣ ея на спину и, задравъ ноги, проталкивали баржу, упираясь ими въ стѣны и сводъ туннеля. Вскорѣ былъ проведенъ Тельфордомъ другой настолько широкій туннель, что съ боку въ немъ вилась тропинка, по которой шли лошади, тянувшія баржи; но судоходство не прекращалось и по старому туннелю. Туннель Херкасля проходитъ черезъ длинный кряжъ, высота котораго неодинакова въ различныхъ точкахъ. Для проведенія его Бриндлей рылъ глубокія ямы или шахты, которыя простирались отъ вершины холма до уровня предполагаемаго туннеля, порою до глубины 210 футовъ ниже поверхности земли; землю вынимали черезъ эти шахты и убирали при помощи лошадей, въ то время какъ нѣсколько насосовъ, приводимыхъ въ движеніе при помощи вѣтра и лошадей, выкачивали воду.

Инженеру неоднократно приходилось прибѣгать къ помощи пара, такъ какъ вода заливала шахты и выгоняла изъ нихъ рабочихъ. Придуманные имъ паровые насосы дѣйствовали весьма успѣшно.

Бриндлей занимался также составленіемъ плановъ изысканій и даваніемъ совѣтовъ при проведеніи другихъ каналовъ. Послѣднимъ его предпріятіемъ былъ каналъ изъ Токуиза на Трентѣ къ Честерфильду въ Дарбишайрѣ длиною въ 46 миль. Онъ умеръ отъ лихорадки на 55-мъ году въ Стеффордшайрѣ 27 сентября 1772 года, такъ что постройка канала была закончена его зятемъ Хеншеллемъ. Успѣшное развитіе внутренняго судоходства Британіи представляетъ результатъ усилій Джемса Бриндлея, опиравшагося въ дѣлѣ этихъ предпріятій на капиталы герцога Бриджуотера. Работы его послужили главнымъ толчкомъ къ соооруженію другихъ каналовъ. Онъ вырабатывалъ свои планы самостоятельно, не прибѣгая, повидимому, къ помощи книгъ. Нерѣдко онъ на два, на три дня ложился въ постель для того, чтобы безъ помѣхи и въ полномъ покоѣ обдумать какой-нибудь планъ; затѣмъ онъ приступалъ къ сооруженію безъ всякихъ предварительныхъ моделей и чертежей. Его проницательность и здравый смыслъ лучше всего иллистрируютъ выраженія, которыми нѣсколько лѣтъ спустя Несмисъ охарактеризовалъ инженера. Согласно этому опредѣленію, инженеръ представляетъ собою „здравый смыслъ, приложенный къ строительному матеріалу".

Послѣ смерти Бриндлея сооруженіе каналовъ продолжалось усиленнымъ образомъ, и многія рѣки при помощи ихъ были превращены въ судоходныя. Вотъ почему въ 1836 году можно было справедливо утверждать, что южнѣе Дерхема нѣтъ ни одного мѣстечка, удаленнаго отъ канала болѣе, чѣмъ на 15 миль. Въ самомъ дѣлѣ. въ промежутокъ между 1791 и 1794 годомъ страна была охвачена маніей сооруженія каналовъ, подобно тому, какъ спустя нѣсколько лѣтъ наступила манія сооруженія желѣзныхъ дорогъ.

Послѣ смерти Бриндлея главнымъ строителемъ каналовъ

сдѣлался Тельфордъ. Онъ родился въ Демфришайрѣ въ 1757 году и былъ сынъ пастуха, въ юности торговалъ камнемъ, а послѣ различныхъ другихъ занятій получилъ мѣсто надсмотрщика общественныхъ работъ въ Шропшайрѣ; два моста, построенные имъ черезъ рѣку Севернъ, повели къ тому, что его пригласили завѣдывать работами по сооруженію Эльсмирскаго канала. Этотъ каналъ долженъ былъ соединить рѣки Севернъ, Ди и Мерси, причемъ значительная часть его пролегала по холмистой и пересѣченной мѣстности между Ди и Керіогомъ. Тамъ, гдѣ каналъ проходитъ по долинѣ послѣдней рѣки, имѣющей въ ширину нѣсколько сотъ футовъ, Тельфордъ возвелъ замѣчательное сооруженіе, извѣстное подъ названіемъ Чиркскаго водопровода. Онъ покоится на 10 аркахъ, шириною въ 40 футовъ каждая, причемъ каналъ проходитъ по немъ на высотѣ 70 футовъ надъ уровнемъ рѣки. Устои арокъ представляютъ въ нижней своей части огромную прочную каменную кладку, между тѣмъ какъ дно канала сложено изъ чугунныхъ плитъ, покоящихся на камнѣ, а бока его сложены изъ неотесаннаго камня и кирпичей. Другимъ замѣчательнымъ водопроводомъ на томъ-же каналѣ является Понтъ-Сизилльтенъ къ сѣверу отъ Чирка; здѣсь каналъ проходитъ на высотѣ 127 футовъ надъ самой низкой частью долины. Для Шрюсберійскаго канала Тельфордъ придумалъ желѣзный водопроводъ; устои его сложены собственно изъ каменной кладки, но самое вмѣстилище водъ представляетъ громадный каналъ изъ чугуна.

Знаменитый Каледонскій каналъ, представляющій собою рядъ озеръ, соединенныхъ между собою каналами, также построенъ Тельфордомъ. Еще Джемсъ Уаттъ указывалъ, что сооруженіе канала здѣсь вполнѣ возможно, но работы подъ руководствомъ Тельфорда начались только въ 1803 году. Каналъ тянется отъ Лохъ-Линне до залива Морей, причемъ $37\frac{1}{2}$ мили приходится на озера, а 23 мили на искусственныя сооруженія. Всѣ каналы имѣютъ въ ширину 120 футовъ на поверхности воды, 50 футовъ на днѣ. при глубинѣ въ

17 футовъ. Каналъ проходитъ на высотѣ 105 футовъ надъ уровнемъ моря и для устраненія различія въ высотахъ его у Лохъ-Ойха устроено 28 шлюзовъ.

Шлюзъ представляетъ собою выложенный камнемъ бассейнъ, запирающійся на обоихъ концахъ воротами. Каждый бассейнъ соотвѣтствуетъ особому уровню воды, и когда судно вступаетъ въ одинъ бассейнъ, то нижнія ворота его остаются запертыми, между тѣмъ какъ верхнія постепенно открываются для пропуска воды; когда вода въ бассейнѣ подымется, то запираютъ верхнія ворота и также постепенно открываютъ нижнія. Послѣ того какъ вода выравняется въ обоихъ бассейнахъ, судно переходитъ во второй изъ нихъ. Тогда запираютъ верхнія ворота нижняго бассейна и открываются нижнія ворота его. Такимъ образомъ судно переходитъ изъ одного бассейна въ другой, опускаясь все ниже и ниже. Если разница между уровнемъ воды въ различныхъ частяхъ канала значительна, то устраиваютъ нѣсколько шлюзовъ; рядъ такихъ шлюзовъ имѣется на второмъ „каналѣ Герцога“ при впаденіи его въ Мерси.

„Что такое шлюзъ?“ спрашивалъ одинъ изъ пэровъ коммиссіи, которой Бриндлей показывалъ свое сооруженіе. Инженеръ объяснилъ ему устройство шлюзовъ. Но въ настоящее время шлюзы распространены настолько, что намъ теперь кажется страннымъ, какимъ образомъ возможно было задать подобный вопросъ.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ шлюзы замѣняются иными приспособленіями, представляющими изъ себя пару большихъ желѣзныхъ бассейновъ, наполненныхъ водою, которые поднимаются съ одного уровня на другой при помощи гидравлическаго двигателя.

Каледонскій каналъ настолько великъ, что по немъ могутъ проходить суда въ 500 и 600 тоннъ; такого-же размѣра суда подымаются по каналу Беркли до самаго Глочестера. Эти каналы доказываютъ, что внутреннее судоходство доступно и для большихъ судовъ, а не только для мелкихъ

баржъ. Въ другихъ странахъ такъ-же дѣятельно стали проводить каналы; но вскорѣ появились желѣзныя дороги, и каналы впали въ пренебреженіе. Однако, несомнѣнно, что въ будущемъ наступитъ новый періодъ ихъ развитія.

ГЛАВА III.

Соединеніе морей.

„Сумасбродная идея!“

„Вы думаете?“

„Не думаю, а увѣренъ; развѣ не кажется вамъ нелѣпою идея провести по пескамъ пустыни каналъ, годный для прохода большихъ судовъ? Впрочемъ, такой каналъ былъ уже прорытъ однажды, но его занесло пескомъ“.

„Кто-же его прорылъ?“

„Его провели египтяне двадцать пять столѣтій тому назадъ; полагаютъ, что они провели этотъ каналъ отъ Средиземнаго моря къ Красному черезъ Суэцкій перешеекъ, но каналъ впослѣдствіи пришелъ въ упадокъ. Между обоими морями существуетъ разница въ уровнѣ воды, что могло навести на мысль о проведеніи канала, а сверхъ того уцѣлѣли, говорятъ, и остатки его“.

„Но вѣдь факты эти должны были укрѣпить Лессепса въ мысли объ осуществимости его проэкта“.

„Да, за исключеніемъ того, что каналъ вѣчно заносило пескомъ. Древній каналъ египтянъ былъ возобновленъ римскимъ императоромъ Траяномъ во второмъ столѣтіи, какъ говоритъ исторія; пятьсотъ лѣтъ спустя его опять возобновилъ одинъ арабскій халифъ. Но летучіе пески пустыни смѣялись надъ всѣми усиліями человѣка и стирали его каналъ съ лица земли“.

„А вотъ французскій инженеръ усмиритъ ихъ“.

„Объ этомъ въ девятнадцатомъ вѣкѣ думали многіе, а

не онъ одинъ. Но Лессепсъ намѣревается осуществить свой нелѣпый проэктъ".

Съ ироническою улыбкой нашъ критикъ распрощался со своимъ товарищемъ.

Между тѣмъ время шло и нелѣпый проэктъ, подобно многимъ другимъ, въ концѣ концовъ, дѣйствительно осуществился. Лессепсъ велъ его съ поразительною настойчивостью. Лессепсъ родился въ Версали въ 1805 году и служилъ первоначально по дипломатической части; между прочимъ, онъ служилъ консуломъ въ Каирѣ, но вышелъ въ отставку и, посвятивъ нѣсколько лѣтъ изученію Египта, сталъ мечтать о проведеніи канала черезъ перешеекъ. Подобная идея могла скорѣе всего возникнуть въ головѣ француза, а не англичанина, такъ какъ каналы пользовались во Франціи большимъ распространеніемъ, чѣмъ въ Англіи. Первый каналъ во Франціи, соединявшій Сену съ Луарой, былъ проведенъ въ 1640 году. Вскорѣ послѣ того провели другой каналъ отъ Бискайскаго залива къ Средиземному морю, который соединялся съ рѣкой Гаронной близь города Тулузы, хотя былъ такъ незначителенъ, что по немъ могли ходить лишь суда вмѣстимостью въ 100 тоннъ. Во Франціи, Голландіи и Бельгіи каналы не были вытѣснены желѣзными дорогами, и такъ какъ общая длина каналовъ во Франціи, вмѣстѣ съ канализированными рѣками, доходила до 7.000 миль, и многіе изъ нихъ не были обложены пошлинами, то понятно, что всякій французъ хорошо понималъ значеніе внутреннихъ водныхъ путей.

На низменныхъ, плоскихъ равнинахъ Бельгіи и Голландіи каналы были также обычнымъ явленіемъ. Здѣсь ихъ начали сооружать еще въ двѣнадцатомъ столѣтіи; они служили задачамъ промышленности и торговли и процвѣтаютъ съ тѣхъ поръ до сего дня. Торговое судоходство по каналамъ было поэтому весьма ясно для такого человѣка, какъ Лессепсъ, хотя проэктъ его представлялъ несомнѣнно нѣчто болѣе грандіозное.

Наконецъ въ 1854 году онъ получилъ отъ египетскаго вице-короля концессію на проведеніе канала и приступилъ къ предварительнымъ изысканіямъ. Но предварительно Лессепсъ созвалъ въ Парижѣ цѣлый интернаціональный конгрессъ ученыхъ, который высказался въ пользу его предпріятія. Однако протекло не менѣе четырехъ лѣтъ, прежде чѣмъ предпріимчивый французъ успѣлъ составить для этой цѣли компанію. Оппозиція его проэкту была весьма значительна; проэктъ считали нелѣпымъ, мечтательнымъ предпріятіемъ, которое никогда не возмѣститъ потраченныхъ на него суммъ. Но Лессепсъ продолжалъ настаивать на своемъ и въ концѣ концовъ получилъ возможность приступить къ работамъ.

Каналъ этотъ, представляющій безъ сомнѣнія одно изъ самыхъ замѣчательныхъ сооруженій девятнадцатаго вѣка, отличается весьма существенно отъ всѣхъ другихъ сооруженій подобнаго рода. Онъ не имѣетъ ни шлюзовъ, ни водопроводовъ, ни бассейновъ съ насосами. Уровень его вездѣ одинаковъ, и каналъ никогда не терпитъ недостатка въ водѣ. Каналъ проходитъ по низменному перешейку и соединяетъ два моря, въ которыхъ вода стоитъ на одинаковомъ уровнѣ, такъ какъ приливы весьма незначительны. Между прочимъ однимъ изъ главныхъ препятствій для подобнаго сооруженія являлось мнѣніе, будто-бы уровень Краснаго моря лежитъ на 30 футовъ выше уровня Средиземнаго. Но англійскіе офицеры устранили это заблужденіе еще въ 1841 году, а нѣсколько лѣтъ спустя Лессепсъ лично убѣдился въ справедливости ихъ указаній.

Выбранное имъ направленіе канала пересѣкало нѣсколько озеръ: близь Средиземнаго моря находится озеро Мензалехъ, затѣмъ слѣдуетъ озеро Беллахъ, далѣе на полпути озеро Тимсахъ и наконецъ близь Краснаго моря Горькія озера. Изъ 88 миль общей длины канала 22 мили, т.-е. около четверти, приходится на озера. Однако озера такъ мелки, что на протяженіи четырнадцати миль ихъ пришлось значительно углубить. Озеро Тимсахъ и Горькія озера не имѣли

воды до проведенія канала; они наполнились ею изъ обоихъ морей послѣ проведенія его. Этотъ фактъ самъ по себѣ уже свидѣтельствуетъ, насколько низменны эти мѣста. Другимъ замѣчательнымъ обстоятельствомъ является то, что до проведенія канала впадины этихъ озеръ были покрыты толстымъ слоемъ соли. Фактъ этотъ служитъ какъ-бы доказательствомъ, что нѣкогда черезъ нихъ проходилъ каналъ, питавшій ихъ соленою морской водой. Но когда каналъ пришолъ въ упадокъ, вода въ озерахъ стала медленно испаряться, оставляя осадокъ соли, который, словно пеленой снѣга, покрылъ собой дно озеръ. Поэтому Лессепсу, между прочимъ, возражали, что Горькія озера со временемъ совершенно заполнятся солью.

Каналъ долженъ былъ имѣть въ глубину 26 футовъ, поэтому на всемъ протяженіи его надобности въ выемкахъ не встрѣчалось лишь на пространствѣ восьми миль. На озерахъ направленіе канала обозначено баканами. На всемъ протяженіи его черезъ каждыя 5—6 миль сооружены боковые бассейны, для того чтобы идущія на встрѣчу суда не мѣшали другъ другу.

Закладка канала совершилась 25 Апрѣля 1859 года въ Портъ-Саидѣ на берегу Средиземнаго моря, и вычислено, что въ теченіи всѣхъ работъ была вынута колоссальная масса земли въ 80 милліоновъ кубическихъ ярдовъ; все время надъ сооруженіемъ трудилась армія рабочихъ въ 30.000 человѣкъ съ 60 черпальными машинами. Стоимость всего сооруженія, считая гавани на обоихъ концахъ, достигаетъ 20 милліоновъ фунтовъ стерлинговъ.

Въ Портъ-Саидѣ пришлось соорудить обширную гавань, такъ какъ море было здѣсь очень мелко. Гавань состояла изъ двухъ большихъ моловъ, сложенныхъ изъ громадныхъ глыбъ цемента, причемъ одинъ молъ выдавался въ море на 1½ мили, а другой на 1¼ мили. Охватываемое ими пространство представляло площадь въ 500 акровъ, которую углубили, такъ что въ гавань могли входить большія суда. На другомъ концѣ у Суэца каналъ выдавался далеко въ

море, причемъ по одну сторону его также пришлось соорудить длинный молъ.

Откосы канала сдѣланы очень пологими для того, чтобы волненіе, производимое проходящими судами, не подмывало береговъ. Вслѣдствіе этого каналъ имѣетъ мѣстами въ ширину 300 футовъ на поверхности воды, между тѣмъ какъ у дна ширина его не превосходитъ 72 футовъ. Развитіе торговли потребовало, однако, расширенія и углубленія канала, такъ что теперь глубина его равняется повсюду 28 футамъ. Простая каменная обшивка защищаетъ берега его выше уровня воды.

Изъ Портъ-Саида каналъ направляется къ озеру Мензалехъ, въ которомъ направленіе его отмѣчено съ обѣихъ сторонъ насыпями; затѣмъ онъ пересѣкаетъ цѣпь Кинтарскихъ песчаныхъ холмовъ. Далѣе онъ вступаетъ въ озеро Беллахъ, гдѣ направленіе его также отмѣчено насыпями, и пересѣкаетъ небольшое плоскогоріе, въ которомъ берега его вырублены мѣстами въ твердомъ песчаникѣ. У озера Тимсахъ лежитъ недавно возникшій городъ Измаилія, южнѣе котораго находится участокъ канала, называемый Серапеумъ, послѣ чего каналъ вступаетъ въ Горькія озера, гдѣ путь его по прежнему отмѣченъ насыпями. По выходѣ изъ озеръ, каналъ проходитъ по низменной полосѣ наносовъ и вступаетъ, наконецъ, въ Красное море у Суэца, гдѣ устроены доки, набережныя и молы. Съ марта 1887 года каналъ освѣщается по ночамъ электрическими фонарями. Открытіе канала произошло въ ноябрѣ 1869 года, такъ что сооруженіе его продолжалось 10 лѣтъ, между тѣмъ какъ дальнѣйшія усовершенствованія его были произведены лишь спустя восемнадцать лѣтъ послѣ открытія.

Добавочной, но весьма полезной работой явилось проведеніе прѣсноводнаго канала, который доставляетъ прѣсную воду изъ Нила въ Измаилію и Суэцъ, а при помощи желѣзныхъ трубъ также и на сѣверъ въ Портъ-Саидъ. Каналъ этотъ имѣетъ въ ширину 40 футовъ, въ глубину 9 и ока-

залъ неоцѣнимую услугу, доставляя тысячамъ работавшихъ на Суэцкомъ каналѣ рабочихъ здоровую и свѣжую воду. Суэцкій каналъ представляетъ небывало-успѣшное предпріятіе. Благодаря ему значительно сократился путь въ Индію, въ Австралію и вообще на востокъ, вслѣдствіе чего по каналу стало проходить много судовъ, направлявшихся въ эти страны; сверхъ того, онъ указалъ на возможность проведенія такихъ каналовъ вообще. Конечно, желѣзныя дороги могли оттѣснить на время мелкіе каналы на задній планъ, но лишь только оказалось возможнымъ соединить между собою моря, прежняя мысль о внутреннихъ водныхъ путяхъ сообщенія получила для своего развитія новый толчекъ.

Прохожденіе судна по Суэцкому каналу не представляетъ ничего особенно интереснаго. Судно движется между грядой песчаныхъ холмовъ, скрывающихъ отъ взоровъ внутренность страны. На встрѣчу попадаются постоянно плоскодонныя баржи, а время отъ времени судно проходитъ мимо большой землечерпальной машины, которая выгребаетъ со дна канала нанесенный туда песокъ. Въ настоящее время судно проходитъ каналъ въ 24 часа, между тѣмъ какъ въ прежнее время переходъ длился 36 часовъ. Въ 1875 году британское правительство въ министерство лорда Биконсфильда купило у египетскаго хедива 176.602 двадцатифунтовыхъ акціи этого канала, причемъ уплаченная за нихъ сумма равнялась 3.976.582 фунтамъ, хотя хедивъ заложилъ эту часть на девять лѣтъ до 1884 года. Половина первоначальнаго капитала, потребнаго для предпріятія, была подписана египетскимъ хедивомъ; остальная половина была покрыта подписками въ Европѣ, главнымъ образомъ во Франціи. Но послѣ того компанія принуждена была дѣлать займы, сумма которыхъ достигаетъ 8 милліоновъ; тѣмъ не менѣе, она выдаетъ своимъ акціонерамъ положенный дивидендъ.

Не такова была судьба злополучнаго Панамскаго канала, сооруженіе котораго было также начато Лессенсомъ, но кончилось грандіознымъ крахомъ. Въ этомъ случаѣ знаменитый

французъ потерпѣлъ полное фіаско. Причины тому были трояхаго рода: трудности сооруженія, финансовыя и климатическія; эти причины обусловливаютъ собою сооруженіе всякаго канала.

Въ то время какъ Суэцкій перешеекъ представляетъ собою низменную часть суши, отчасти даже впадину, Панамскій каналъ долженъ былъ проходить черезъ цѣпь холмовъ, въ которыхъ приходилось дѣлать выемки глубиною въ 300 футовъ, для того, чтобы каналъ находился на одномъ уровнѣ съ моремъ. Таковъ былъ первоначальный планъ, но такъ какъ стоимость его оказывалась слишкомъ громадной, то Лессепсъ измѣнилъ свое намѣреніе и рѣшилъ построить шлюзы. Каналъ долженъ былъ имѣть въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ ширину 160 футовъ на поверхности и 72 фута при днѣ, хотя около города Кулебры ширина его доходила всего до 90 футовъ. Глубина канала должна была равняться 27—29 футамъ. Сверхъ того дальнѣйшія затрудненія представляли подвижные пески и болота, которыми изобилуетъ побережье Атлантическаго океана, такъ что въ этомъ мѣстѣ, около города Колона, каналъ мелѣлъ очень быстро. Сверхъ того, быстрый потокъ Шагресъ часто производилъ въ долинѣ опустошительныя наводненія. Вообще, Лессепсъ, увлеченный успѣхомъ своего перваго предпріятія, которымъ имѣлъ полное право гордиться, бросился на сооруженіе Панамскаго канала, не отдавъ себѣ достаточнаго отчета въ различіяхъ, существовавшихъ между обѣими этими мѣстностями. Для проведенія своего канала онъ избралъ самое узкое мѣсто перешейка, между тѣмъ какъ гораздо практичнѣе былъ планъ одного американскаго инженера, предлагавшаго пересѣчь перешеекъ между озеромъ Никарагуа и рѣкою Санъ-Хуанъ, хотя въ этомъ случаѣ каналъ имѣлъ бы въ длину 170 миль, вмѣсто 47, которыя долженъ былъ имѣть злополучный Панамскій каналъ.

Далѣе, предпріятіе Лессепса потерпѣло крушеніе вслѣдствіе безразсудной траты денегъ. Коммиссія, созванная въ

1890 году, установила, что около 6.000.000 фунтовъ было растрачено даромъ, между тѣмъ какъ на мѣстѣ работъ отъ страшныхъ лихорадокъ погибло нѣсколько сотенъ рабочихъ. Вообще, компанія эта погибла скорѣе по причинѣ дурного завѣдыванія хозяйственной частью, чѣмъ вслѣдствіе затрудненій и ошибокъ, допущенныхъ при самомъ сооруженіи. Компанія организовалась въ 1880 году, а должна была ликвидировать дѣла въ 1889 г. съ дефицитомъ въ 21.000.000 фунтовъ стерлинговъ, въ то время какъ не было еще выполнено даже четверти работы. Крахъ этой компаніи представляетъ собою небывалое явленіе.

Однако, идею этого канала въ общемъ нельзя считать ошибочной. Изъ замѣтки, помѣщенной въ журналѣ „Инженеръ“ 13 апрѣля 1894 года, видно, что 15 миль, сооруженныхъ между Колономъ и Бужіо нѣсколько лѣтъ тому назадъ американскими предпринимателями, обнаруживаютъ лишь слабые слѣды обмелѣнія, такъ что мѣстныя суда нерѣдко пользуются этимъ путемъ; однако участокъ въ нѣсколько миль, сооруженный на Тихоокеанскомъ берегу, совершенно занесенъ пескомъ.

Между тѣмъ, Соединенные Штаты заключили въ 1884 году договоръ съ независимымъ государствомъ Никарагуа въ цѣляхъ сооруженія судоходнаго канала между Атлантическимъ и Тихимъ океанами. Пять лѣтъ спустя для этого предпріятія образовалась компанія, которая вскорѣ приступила къ работамъ. Она воздвигла въ Санъ-Хуанѣ-дель-Норте, въ томъ мѣстѣ, гдѣ рѣка Санъ-Хуанъ впадаетъ въ Караибское море, гавань съ моломъ, которая была названа Грейтаунъ. Наименьшая глубина канала должна была равняться 30 футамъ.

По плану, составленному морскимъ офицеромъ Менокалемъ, каналъ долженъ былъ проходить на протяженіи 60 миль по рѣкѣ, теченіе которой, въ случаѣ надобности, можно было выправить; далѣе каналъ, на протяженіи 56 миль, проходитъ по озеру Никарагуа. Небольшія рѣчки, встрѣчающіяся на остальномъ протяженіи канала, превращены, при помощи

плотинъ, въ бассейны для судовъ. Такимъ образомъ, изъ общей длины 169—170 миль на долю самаго канала приходится лишь 27 миль. Для того, чтобы поднять уровень канала до уровня озера Никарагуа, которое лежитъ на высотѣ 110 футовъ надъ уровнемъ моря, на каждомъ концѣ канала устроено три шлюза. Каналъ выходитъ изъ озера близъ Ривасъ и на протяженіи промежуточныхъ 12 миль проходитъ черезъ рядъ бассейновъ къ порту Брито, лежащему на берегу Тихаго океана. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ этого участка каналъ проходитъ на высотѣ 152 футовъ надъ уровнемъ моря. Предполагаютъ, что переходъ по этому каналу изъ одного океана въ другой потребуетъ не болѣе 28 часовъ. Въ этомъ случаѣ обходный путь, благодаря удачному пользованію рѣкою и озеромъ, оказывается болѣе близкимъ.

Сѣверная Америка, усѣянная большими озерами и рѣками, является самымъ удобнымъ мѣстомъ для проведенія каналовъ; дѣйствительно, по каналу, соединяющему рѣку св. Лаврентія съ Великими Озерами, суда въ 1.500 тоннъ легко проходятъ изъ озера Эри къ городу Монтрилю. Озеро Эри, въ свою очередь, связано съ рѣкой Хедзонъ длиннымъ каналомъ, по которому могутъ ходить суда въ 240 тоннъ; кромѣ того, существуютъ каналы между Чизапикомъ и Питсбергомъ и между Делаверомъ и Хедзономъ.

Можетъ быть, однако, наибольшія трудности встрѣтило на своемъ пути сооруженіе Менчестерскаго Корабельнаго канала. Здѣсь задача заключалась въ томъ, чтобы дать возможность большимъ океаническимъ судамъ проникать внутрь суши до самаго города Менчестера, причемъ предстояло пересѣчь нѣсколько желѣзнодорожныхъ насыпей, взобраться на высоты и соединить новое сооруженіе со старымъ Бриджуотерскимъ каналомъ. Каждый ярдъ новаго гигантскаго канала представлялъ свои особыя трудности.

Какимъ-же образомъ провели этотъ поразительный по своимъ размѣрамъ каналъ?

ГЛАВА IV.

Путь въ средину суши.

Портъ по срединѣ суши! Слова эти звучатъ парадоксомъ, а между тѣмъ Менчестеръ дѣйствительно представляетъ теперь морской портъ.

Этотъ городъ съ давнихъ временъ занималъ первое мѣсто въ ряду промышленныхъ и торговыхъ предпріятій. Въ наше время онъ провелъ для себя, цѣной необычайныхъ издержекъ и послѣ многихъ затрудненій, широкій каналъ къ морю, по которому могутъ плавать большіе океаническіе пароходы.

Около 1750 года городъ выступилъ во главѣ перемѣнъ, которыя перевернули весь промышленный строй Англіи. Переворотъ заключался въ томъ, что фабриканты перестали раздавать работы рабочимъ на домъ, а производили ихъ у себя на фабрикахъ. Можно, конечно, усумниться, оказалась-ли эта перемѣна благодѣтельною для самихъ рабочихъ; однако, фактъ совершился, и главную роль въ этомъ дѣлѣ игралъ городъ Менчестеръ. Этотъ городъ предпринимателей и фабрикантовъ выступилъ первый на путь развитія внутреннихъ путей сообщенія. Необходимо было установить болѣе легкій способъ обмѣна товаровъ съ другими мѣстами, и вотъ, въ цѣляхъ облегченія доставки грузовъ, городъ дѣлаетъ одно усиліе за другимъ. Со временъ Карла II доставка громоздкихъ предметовъ производилась на большихъ дорогахъ при помощи почтовыхъ дилижансовъ, но на побочныхъ дорогахъ, въ особенности подальше отъ Лондона, перевозка совершалась обозами. Доставка товара въ почтовыхъ дилижансахъ обходилась необычайно дорого, и хотя перевозка на телѣгахъ обходилась значительно дешевле, однако, въ этомъ случаѣ товары двигались къ мѣсту назначенія со скоростью улитки. Промышленный городъ Менчестеръ нуждался въ болѣе быстрой и дешевой доставкѣ товаровъ. Наступила эпоха хлопка,

и хотя Аркрайтъ и Уитней не изобрѣли еще своихъ ткацкихъ станковъ, однако, хлопчато-бумажная промышленность достигла значительныхъ размѣровъ. Промышленность и торговля Менчестера возросли насколько, что въ 1720 году пришлось улучшить судоходство по рѣкѣ Ируэль; нѣсколько лѣтъ спустя, былъ прорытъ Бриджуотерскій каналъ; наконецъ, въ 1830 году была проведена желѣзная дорога, и вскорѣ вокругъ промышленнаго города раскинулась сѣть каналовъ и желѣзныхъ путей. Среди нихъ самымъ замѣчальнымъ является гигантскій Корабельный каналъ. Менчестерскіе купцы и фабриканты сообразили, что доставка по водѣ обходится въ десять разъ дешевле всякой доставки сухимъ путемъ, поэтому они рѣшили соорудить такой каналъ, который дѣлалъ бы ненужнымъ сухопутный транспортъ и превратилъ-бы Менчестеръ въ морской портъ.

Разумѣется, подобная затѣя не нравилась Ливерпулю и сосѣднимъ желѣзнымъ дорогамъ: вотъ почему парламентскія пренія по этому вопросу длились цѣлыхъ три сессіи и заняли въ общемъ 175 дней. Еще не былъ положенъ первый камень новаго сооруженія, а ужъ затраты на новое сооруженіе равнялись 150.000 фунтамъ. Стоимость сооруженія была исчислена въ 5.330.000 фунтовъ, въ дѣйствительности-же оно обошлось въ 15.500.000 фунтовъ. Но менчестерскіе фабриканты были столь твердо убѣждены въ пользѣ предпріятія, что выплатили значительную долю этой суммы изъ собственныхъ средствъ. Парламентское разрѣшеніе было получено въ сессію 1885 года. Восемнадцать мѣсяцевъ спустя, въ ноябрѣ 1888 года приступили къ работамъ въ Истхемѣ. Сооруженіе замѣчательно столько-же грандіозностью работъ, сколько геніальностью плана. Пришлось произвести необычайныя выемки, инженеры затратили массу труда и знанія на выработку всего плана, на преодолѣніе различныхъ трудностей, на завѣдываніе и управленіе арміей рабочихъ. Воображеніе не въ состояніи представить себѣ колоссальную массу камня и земли, равняющуюся въ общей сложности 44

милліонамъ кубическихъ ярдовъ, которая была вынута при сооруженіи канала. Никто, вѣроятно, не представлялъ себѣ заранѣе, сколько искусства и знанія потребуется отъ инженеровъ для сооруженія висячихъ мостовъ, водопроводовъ и для устройства сложныхъ гидравлическихъ подъемовъ для соединенія новаго канала со старымъ Бриджуотерскимъ каналомъ. Картина работъ представляла сцену оживленной дѣятельности.

Кромѣ арміи рабочихъ, состоявшей изъ крѣпкихъ, сильныхъ молодцовъ, въ работахъ участвовала цѣлая эскадра судовъ. Порою въ одномъ и томъ-же мѣстѣ выемки работало до 1.000 человѣкъ, которые, подобно рою пчелъ въ ульѣ, быстро кидали землю своими лопатами.

Въ нѣкоторыхъ частяхъ приходилось воздвигать насыпи до 70 футовъ высоты, по которымъ черезъ каналъ проходили желѣзныя дороги. Четыре моста, по которымъ проходятъ желѣзныя дороги, представляютъ образцовыя произведенія инженернаго искусства. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ возведеніе насыпей для желѣзныхъ дорогъ являлось невозможнымъ, устраивались отводные мосты. Такъ, отводной подъемный мостъ Варбуртона построенъ по типу консолей; ширина отводной части равняется 140 футамъ, между тѣмъ какъ вѣсъ ея пролета, отодвигаемаго въ сторону для пропуска большого судна, равняется 700 тоннамъ. Разводъ производится гидравлической силой, и когда видишь, какъ эта громадина безшумно скользитъ въ сторону для пропуска судна, то кажется, что передъ глазами происходитъ нѣчто сказочное. Еще болѣе замѣчательно устройство подвижного соединенія съ Бриджуотерскимъ каналомъ, который былъ пріобрѣтенъ въ собственность компаніей Корабельнаго канала за 2.000.000 фунтовъ стерлинговъ. Бриджуотерскій каналъ переходитъ черезъ рѣку Ируэль по Бриндлееву „воздушному замку", и, хотя уровень новаго канала лежитъ значительно ниже уровня Бриджуотерскаго, однако, не настолько, чтобъ большія судна могли проходить подъ водопроводомъ. Поэтому,

пришлось устроить разводной водопроводъ. Затѣмъ соорудили нѣчто въ родѣ плавучаго дока, въ который входило судно, двигавшееся по Бриджуотерскому каналу. Докъ этотъ могъ опускаться до уровня Бриджуотерскаго канала, гдѣ ворота его раскрываются и выпускаютъ судно въ новый каналъ. Тотъ-же докъ служитъ, конечно, для подъема судовъ въ обратномъ направленіи. Это сооруженіе представляетъ первый примѣръ подобнаго соединенія двухъ каналовъ. Передвиженіе дока вверхъ и внизъ опять-таки совершается при помощи гидравлическаго двигателя. Разводной водопроводъ Бриджуотерскаго канала устроенъ слѣдующимъ образомъ: какъ только къ нему приближается по нижнему каналу судно, на обоихъ концахъ его запираются особыя ворота, которыя какъ бы превращаютъ внутреннюю часть водопровода въ громадный ящикъ съ водой; затѣмъ эта часть отходитъ въ сторону, вращаясь около центральнаго столба, между тѣмъ какъ громадный пароходъ безпрепятственно проходитъ по нижнему каналу дальше. Затѣмъ разводная часть приводится въ прежнее направленіе и находящееся на ней судно или баржа продолжаетъ свой путь. Водопроводъ пересѣкаетъ Корабельный каналъ въ нѣсколько косвенномъ направленіи, и обстоятельство это усложнило устройство разводной части, тѣмъ болѣе, что Корабельный каналъ обладаетъ здѣсь значительной шириной.

Не смотря, однако, на всѣ затрудненія, главный инженеръ Лидеръ Уильямсъ успѣшно справился съ ними. Каналъ былъ открытъ формально 21 мая 1894 года самой королевой; разводный водопроводъ и подвижное соединеніе канала представляютъ самую замѣчательную часть этого инженернаго сооруженія. Для торговаго движенія каналъ былъ открытъ нѣсколькими мѣсяцами раньше, именно 1 января 1894 г., хотя глубина его не вездѣ достигала предѣльныхъ 26 футовъ. Участокъ его между Лечфордомъ и моремъ былъ открытъ значительно раньше. Онъ на протяженіи 22 миль заливается проливомъ, кромѣ того близь Истхема находятся

шлюзы, такъ что всегда возможно было регулировать его глубину. Каналъ имѣетъ въ длину $35^{1}/_{2}$ миль, ширина его у поверхности воды равняется 172 футамъ, у дна уменьшается до 120. Такимъ образомъ, большія суда могутъ при встрѣчѣ свободно расходиться другъ съ другомъ, не подвергаясь опасности столкновенія. Впрочемъ, между Бертономъ и Менчестеромъ каналъ значительно шире. Каналъ начинается у Истхема на южномъ берегу устья Мерси, затѣмъ на нѣкоторомъ разстояніи слѣдуетъ вдоль этой рѣки и у Ренкорна поворачиваетъ прямо къ Менчестеру, направляясь внутрь страны. У этого города онъ оканчивается нѣсколькими доками у Треффордскаго моста. На всемъ протяженіи его находится четыре шлюза или, вѣрнѣе, четыре группы шлюзовъ (пятый находится у Истхема), которые подымаютъ уровень его на высоту 70 футовъ. Шлюзъ у Истхема состоитъ изъ трехъ шлюзовъ различныхъ размѣровъ, помѣщающихся бокъ-о-бокъ другъ съ другомъ; самый малый имѣетъ въ длину 150 футовъ, въ ширину 30; самый большой имѣетъ въ длину 600 футовъ, въ ширину 80; между тѣмъ какъ средній имѣетъ въ длину 150 футовъ, въ ширину 50. Съ наружной стороны шлюзы снабжены особыми крѣпкими воротами, которыя защищаютъ ихъ отъ яростныхъ ударовъ волнъ и вѣтра; кромѣ нихъ, имѣются еще вторыя ворота, построенныя изъ крѣпкаго дерева толщиною въ 5 футовъ и высотою въ $45^{1}/_{2}$; дерево для прочности оковано сталью. Деревянная рама каждой створки вѣситъ около 180 тоннъ, стальныя скрѣпленія 30 тоннъ, такъ что общій вѣсъ каждой половины этой гигантской двери равняется 210 тоннамъ. Двери открываются и затворяются при помощи гидравлическихъ машинъ, которыя двигаютъ ихъ съ такой плавной легкостью, какъ будто-бы онѣ были игрушечныя. Шлюзы находятся, кромѣ Истхема, у Лечфорда, Ирлема, Бертона и Мотъ-Хвиля.

Переходъ по каналу длится около восьми часовъ, причемъ могучія машины шлюзовъ устроены столь превосходно, что каждый шлюзъ задерживаетъ судно не болѣе, какъ на 10—

8 минутъ. Первые доки послѣ Истхема расположены у Лечфорда, въ разстояніи 21 мили отъ Мерси. Это единственный длинный участокъ, не прерванный никакими сооруженіями. Слѣдующій участокъ между Лечфордомъ и Ирлемомъ имѣетъ въ длину 7 миль, затѣмъ идетъ короткій участокъ въ 3 мили между Ирлемомъ и Бертономъ, и въ 4 мили до Мотъ-Хвиля, гдѣ каналъ открывается въ обширное пространство водъ, образуемое доками Менчестера и Сельфорда. Каждая группа шлюзовъ подымаетъ судно на высоту 14—16 футовъ, послѣ чего оно безпрепятственно двигается до Менчестера. Для того, чтобы избѣжать размыва береговъ канала, производимаго волнами проходящихъ судовъ, инженеры облицевали откосы его камнемъ, воспользовавшись для этой цѣли громадной массой его, вынутой при сооруженіи канала. Мы уже говорили, что около столѣтія тому назадъ подобное же опасеніе побудило собственниковъ Форсъ-Клайдскаго канала воспретить по немъ плаваніе маленькаго Симингтонова парохода *Шарлотта Дундесъ*.

Успѣхъ новаго сооруженія съ точки зрѣнія инженернаго искусства былъ необычайный. Оно показало возможность проведенія гигантскаго канала, не смотря на всѣ препятствія не только природныя, но и искусственныя, въ видѣ желѣзныхъ дорогъ и внутреннихъ каналовъ,—возможность открыть путь океаническимъ судамъ въ самое сердце промышленной страны. Несомнѣнно, блестящее завершеніе этого предпріятія, достигнутое цѣной затраты необычайнаго труда, знаній и капиталовъ, вызвало къ жизни многія сооруженія подобнаго рода въ другихъ странахъ. Дѣйствительно, не прошло и года послѣ открытія Корабельнаго канала, какъ было закончено сооруженіе другого громаднаго воднаго пути, соединившаго собою два моря.

V.

Великіе каналы.

Въ іюнѣ 1895 года устье Эльбы представляло собою праздничное зрѣлище. Здѣсь присутствовалъ на своей яхтѣ *Гогенцоллернъ* германскій императоръ и военныя эскадры всѣхъ европейскихъ державъ. Въ воздухѣ развѣвались флаги, гремѣли пушечные выстрѣлы, и яркая иллюминація превратила ночь въ настоящій день.

Праздникъ этотъ представлялъ торжество открытія Балтійскаго канала, гигантскаго воднаго пути, доступнаго для самыхъ большихъ морскихъ судовъ, соединившаго отнынѣ два моря, Балтійское и Нѣмецкое. Это сооруженіе представляетъ собою завершеніе прежнихъ каналовъ, существовавшихъ между этими морями, хотя исторія проведенія ихъ не простирается въ глубь вѣковъ столь-же далеко, какъ сооруженіе Суэцкаго канала. Однако, мысль о соединеніи этихъ морей возникла еще въ четырнадцатомъ вѣкѣ и осуществилась въ видѣ нѣсколькихъ каналовъ, доступныхъ для небольшихъ судовъ. Наибольшее значеніе изъ нихъ имѣлъ Эйдерскій каналъ, сооруженный въ 1784 году. Хотя онъ не отличался значительной шириной и глубиной, однако, движеніе на немъ было весьма оживленное, такъ что въ 1870 году возникъ вопросъ о расширеніи его. Каналъ проходитъ отъ рѣки Эйдеръ къ одному островку на Балтійскомъ морѣ. Въ основаніи сооруженія новаго канала былъ положенъ проэктъ инженера Гальштрёма, завѣдывавшаго впослѣдствіи работами. Правительство рѣшило вести постройку самостоятельно, и значительная часть суммы была доставлена Прусскимъ королевствомъ. Проэктъ канала обсуждался въ германскомъ рейхстагѣ, который ассигновалъ на это дѣло 100 милліоновъ марокъ, а также въ прусскомъ ландтагѣ, который со своей стороны ассигновалъ 50 милліоновъ марокъ. Общая стоимость была исчислена въ восемь милліоновъ фунтовъ стерлинговъ.

Направленіе канала выбрано весьма толково. Въ этомъ случаѣ воспользовались двумя озерами, долинами Гизелау и Зуднзее, а также старымъ Эйдерскимъ каналомъ, который былъ расширенъ и усовершенствованъ и имѣетъ теперь одинъ уровень съ Балтійскимъ моремъ. Однако, на случай сильныхъ приливовъ каналъ снабженъ громадными шлюзами не только со стороны Балтійскаго моря, но и на другомъ концѣ близъ Брунсбютеля, гдѣ каналъ открывается въ Эльбу въ разстояніи 15 миль отъ ея устья. Эти шлюзы устроены съ цѣлью освобождать каналъ отъ избытка воды, протекающей изъ рѣки Эйдеръ, а также для удаленія ила, который скопляется въ устьѣ рѣки. Кромѣ того, надѣются, что существующее въ каналѣ теченіе помѣшаетъ замерзанію его зимой.

Такимъ образомъ, каналъ начинается близь омываемаго приливомъ устья Эльбы, пересѣкаетъ полуостровъ Шлезвигъ-Хольштейнъ и оканчивается у значительнаго порта Киль, расположеннаго на Балтійскомъ берегу. Направленіе его отнюдь не прямолинейное, ибо каналъ образуетъ не менѣе 27 значительныхъ поворотовъ, причемъ общая длина его, считая отъ начала его въ устьѣ Эльбы, между мѣстечками Санктъ-Маргаретенъ и Брунсбютель, и до Хольтенау на Балтійскомъ морѣ равняется 53 морскимъ или 64 обыкновеннымъ милямъ.

Каналъ былъ заложенъ 3 іюня 1887 года въ Хольтенау покойнымъ императоромъ Вильгельмомъ, и въ этомъже мѣстѣ его внукъ уложилъ 21 іюня 1895 года послѣдній камень. Какое грандіозное сооруженіе было воздвигнуто въ этотъ промежутокъ времени! На каналѣ работала цѣлая армія рабочихъ, численность которой, считая инженеровъ и прочихъ служащихъ, достигала 8.000 человѣкъ, между тѣмъ какъ масса вынутой земли превышала 100.000 милліоновъ кубическихъ ярдовъ. Для желѣзныхъ дорогъ, пересѣкавшихъ каналъ, было построено четыре моста, изъ нихъ два разводныхъ, и сверхъ того устроено шесть высокихъ насыпей для дорогъ, которыя служили для подвоза грузовъ на многочисленные паромы. Мостъ у Грюнталя имѣетъ пролетъ въ 530

футовъ, а высокій мостъ черезъ дорогу изъ Киля въ Экенферде проложенъ на двухъ аркахъ, изъ которыхъ каждая имѣетъ въ пролетѣ 550 футовъ, представляя единственное подобное сооруженіе въ Германіи.

Суда могутъ проходить по каналу въ любое время дня и ночи, такъ какъ онъ освѣщается сѣтью электрическихъ фонарей. Онъ настолько широкъ (195 футовъ у поверхности воды и 75 у дна), что суда безъ затрудненія встрѣчаются и перегоняютъ другъ друга. Въ случаѣ встрѣчи двухъ броненосцевъ одинъ изъ нихъ даетъ дорогу другому, укрывшись на время въ боковомъ бассейнѣ, которыхъ на всемъ протяженіи канала имѣется шесть. Глубина этого канала, какъ и всѣхъ, ему подобныхъ, равняется 26—28 футамъ.

Правительство пользовалось услугами исключительно нѣмецкихъ рабочихъ. Для огромнаго полчища землекоповъ и кузнецовъ были выстроены по сторонамъ канала деревянные бараки. Работы были сданы съ подряда не одному, а нѣсколькимъ подрядчикамъ, изъ которыхъ каждый являлся отвѣтственнымъ за свой участокъ. Шлюзы на обоихъ концахъ канала двойные и представляютъ самыя гигантскія сооруженія этого рода во всемъ свѣтѣ, такъ какъ имѣютъ въ длину 500 футовъ, а въ ширину 83. Кромѣ нихъ на обоихъ концахъ сооружены огромные угольные склады и форты для защиты канала. Въ Брунсбютелѣ воздвигнута башня въ 50 футовъ высоты, въ которой помѣщаются приборы, указывающіе уровень воды въ рѣкѣ, въ шлюзѣ и въ каналѣ. Далѣе выстроены молы, на оконечности которыхъ стоятъ громадные желѣзные маяки, и двѣ гавани, изъ которыхъ одна, предназначенная для военнаго флота, имѣетъ 1.700 футовъ въ длину и 570 футовъ въ ширину, между тѣмъ какъ вторая—для коммерческихъ судовъ—имѣетъ въ длину 2.300 футовъ, а въ ширину 330. Электрическіе фонари повѣшены на высокихъ столбахъ въ 12 футовъ высотою, расположенныхъ по обѣ стороны канала. Они представляютъ изъ себя групу висячихъ лампъ, съ силой свѣта въ 25 свѣчей каждая, при-

чемъ число ихъ равняется 900. На озерахъ, черезъ которыя каналъ проходитъ на протяженіи 23.000 футовъ, направленіе его отмѣчено баканами съ масляными лампами. Паромы и мосты также освѣщаются электричествомъ, а на шлюзахъ при входахъ въ каналъ горятъ яркіе фонари съ разноцвѣтными огнями.

Первое судно, вошедшее въ каналъ, было *Геліосъ*, занимавшееся установкой электрическаго освѣщенія и принадлежавшее компаніи Геліосъ изъ Кельна. Вычислено, что паровыя суда изъ Гамбурга, которыя проходятъ черезъ каналъ въ тринадцать часовъ, благодаря ему сберегаютъ 45 часовъ пути, которые требовались прежде для обхода Ютландскаго полуострова; для остальныхъ судовъ сокращеніе пути равняется отъ 7 до 30 часовъ, въ зависимости отъ мѣста отправленія. Парусныя суда проводятся по каналу буксирами и сберегаютъ цѣлыхъ три дня пути.

Тѣмъ не менѣе сооруженіе канала было вызвано соображеніями военнаго, а не коммерческаго характера, ибо онъ долженъ служить цѣлямъ защиты береговъ Германіи. Въ настоящее время военныя эскадры обоихъ морей могутъ соединяться безпрепятственно, пока каналъ находится въ рукахъ нѣмцевъ. Но такъ какъ онъ служитъ также коммерческимъ цѣлямъ, то онъ несомнѣнно будетъ способствовать развитію торговыхъ сношеній, которыя вмѣстѣ съ другими международными сношеніями всегда содѣйствовали упроченію мира. Итакъ, новый каналъ связываетъ не только моря, но и націи. Въ время постройки этого канала воздухъ, можно сказать, было наполненъ проэктами подобныхъ сооруженій. Не успѣли еще отпраздновать открытіе новаго канала, какъ уже въ Любекѣ заговорили о необходимости провести каналъ между Эльбой и Траве. Далѣе другой проэктъ, о которомъ также говорили не мало, предлагался для усовершенствованія канала, соединяющаго Средиземное море съ Атлантическимъ океаномъ между Нарбонной и Бордо. Всплылъ также проэктъ усовершенствованія судоходства на Сенѣ и превращенія Парижа въ морской

портъ. Другой проэктъ предлагалъ то-же самое для Брюсселя, такъ, чтобы въ столицу Бельгіи могли приходить суда вмѣстимостью въ 2.000 тоннъ. Наконецъ, по ту сторону Атлантическаго океана предлагалось провести каналъ черезъ полуостровъ Флориду, который долженъ былъ сократить разстояніе между Ливерпулемъ и Новымъ Орлеаномъ на 1.000 миль.

Между тѣмъ успѣли прорыть каналъ черезъ Коринѳскій перешеекъ. Въ древности, именно въ царствованіе императора Нерона, были попытки прорыть этотъ каналъ, и слѣды его уцѣлѣли до 1882 года, когда начались работы, закончившіяся торжественнымъ открытіемъ канала 6 августа 1893 года. Коринѳскій каналъ ничтоженъ по сравненію съ Балтійскимъ и Суэцкимъ, тѣмъ не менѣе, при проведеніи его пришлось дѣлать выемки въ 280 футовъ, считая отъ поверхности почвы. Каналъ пересѣкаетъ гористый Коринѳскій перешеекъ въ средней его части; онъ имѣетъ въ длину четыре мили и на 17 часовъ сокращаетъ пароходный путь длиною въ 203 мили вокругъ Морейскаго полуострова; ширина его равняется $80^1/_2$ футамъ, а глубина немного превышаетъ 24 фута, вслѣдствіе чего капитаны большихъ океаническихъ пароходовъ не рѣшаются проходить по немъ, тѣмъ болѣе, что берега его очень высоки, а теченіе въ немъ очень стремительно. Многіе большіе пароходы, совершающіе рейсы на востокъ, не рѣшаются пользоваться имъ, въ особенности послѣ того, какъ три парохода Принцевой компаніи изъ Ньюкасля, проходя по немъ въ 1894 году, повредили себѣ бока и обшивку о берега канала. Однако, одинъ громадный пароходъ Восточной линіи прошелъ по немъ невредимо.

Другимъ грандіознымъ предпріятіемъ является сооруженіе Амстердамскаго корабельнаго канала, который долженъ соединить столицу Голландіи съ Нѣмецкимъ моремъ и, какъ ожидаютъ многіе, оживитъ торговлю этого города съ Рейномъ. Строители этого канала, умудренные опытомъ Коринѳскаго канала, придали ему ширину въ 100 футовъ, хотя глубина его будетъ равняться всего только 10 футамъ, между тѣмъ

какъ протяженіе канала въ длину равняется 43 1/2 милямъ. Первый участокъ его, между Амстердамомъ и моремъ, потребовалъ выемку всего только на протяженіи трехъ миль, такъ какъ на остальномъ пути каналъ проходитъ черезъ озера Викеръ и И, которыя были углублены по линіи будущаго канала, причемъ вынутая со дна земля послужила для возведенія береговыхъ насыпей. Уровень воды въ каналѣ поддерживается находящимися на обоихъ концахъ его шлюзами. Подобные-же каналы были сооружены въ Гентѣ, въ Бельгіи, и въ Петербургѣ, причемъ, въ Россіи имѣется еще нѣсколько системъ каналовъ, соединяющихъ Неву съ Волгой.

Такимъ образомъ, каналы являются самыми новыми и въ то-же время самыми древними сооруженіями человѣчества. Коринѳскій и Суэцкій каналы представляютъ возобновленные древніе каналы, исторія которыхъ почти что потеряна для насъ. Прорыть ровъ и пустить въ него воду не хитрая штука, гораздо труднѣе соорудить гигантскій каналъ, по которому суда могутъ проходить изъ одного моря въ другое или же проникать во внутренность населенной страны. Сооруженіе самаго русла, возведеніе массивныхъ шлюзовъ, мостовъ и водопроводовъ и правильное снабженіе канала достаточнымъ запасомъ воды — все это превращаетъ громадные каналы въ своего рода монументъ промышленной и строительной силы человѣка.

Исторія парового молота.

ГЛАВА I.

Малютка-молотъ.

„Требуется желѣзный стержень толщиной въ 30 дюймовъ“.

„Мы не можемъ его сдѣлать“ отвѣтилъ заводчикъ.

Такимъ образомъ возникъ вопросъ, можно-ли выковать изъ желѣза стержень, превосходящій своими размѣрами всѣ прежніе.

Затрудненіе это возникло въ 1839 году, когда Брюнель строилъ громадный пароходъ „*Великая Британія*“, предшествовавшій судну еще болѣе грандіозныхъ размѣровъ, знаменитому „*Грейтъ Ийстерну*“; помощникъ Брюнеля, Френсисъ Хёмфрисъ, находилъ нужнымъ посадить колеса парохода на желѣзный стержень громадныхъ размѣровъ.

Но ни одна фирма не въ состояніи была выполнить заказа.

„Я убѣдился“, писалъ Хёмфрисъ Несмису въ ноябрѣ 1839 года, „что во всей Англіи и Шотландіи нѣтъ молота, который могъ-бы выковать средній стержень для колесъ „*Великой Британіи*“. Что мнѣ дѣлать? Какъ вы думаете, возможно-ли замѣнить желѣзо чугуномъ?“

„Это письмо“, пишетъ Джонъ Несмисъ въ своей автобіографіи, „тогда-же навело меня на размышленіе. Какъ? сказалъ я самъ себѣ, неужели наши молоты не въ состояніи выковать стержня въ 30 дюймовъ въ поперечникѣ?“

Поразмысливъ объ этомъ предметѣ, Несмисъ пришелъ къ

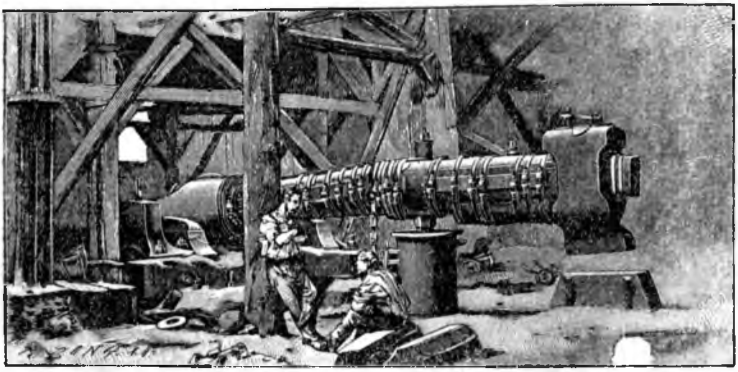
заключенію, что обстоятельство это зависѣло отъ рабской приверженности къ прежней формѣ ручного молота, хотя-бы онъ и приводился въ движеніе не рукой, а водой или паромъ; размѣръ подобнаго молота столь ничтоженъ, что въ случаѣ, если ему приходится выковывать предметъ большихъ размѣровъ, ударъ его теряетъ почти всю свою силу. Требовался молотъ, который могъ-бы подниматься на значительную высоту и наносить вѣрные удары по раскаленному металлу. Раскрывъ свою памятную книжку, куда онъ заносилъ чертежи проэктируемыхъ механизмовъ, Несмисъ набросалъ въ ней планъ своего знаменитаго парового молота.

„Чертежъ", разсказываетъ онъ далѣе, „былъ готовъ, спустя полчаса по полученіи письма отъ Хёмфриса. Онъ представлялъ грубый черновой набросокъ, который, однако, заключалъ въ себѣ основныя черты усовершенствованнаго впослѣдствіи механизма".

Несмисъ послалъ свой чертежъ Хёмфрису, который остался имъ очень доволенъ и замѣтилъ: „теперь я получу свой желѣзный стержень". Но увы! Брюнель ознакомился съ винтовымъ двигателемъ и, послѣ того какъ сдѣлалъ небольшую поѣздку на пароходѣ „*Архимедъ*", принадлежавшемъ Петтитъ Смису, онъ рѣшилъ замѣнить колесный механизмъ винтовымъ. Такимъ образомъ, составленные Хёмфрисомъ чертежи колеснаго механизма пришлось отложить въ сторону, и онъ приступилъ къ составленію плана винтового двигателя. Но разочарованіе, испытанное имъ отъ крушенія своего плана, въ связи съ напряженнымъ трудомъ и безпокойствомъ, вызваннымъ работой, привело къ тому, что онъ заболѣлъ нервной горячкой, отъ которой скончался.

Такимъ образомъ, громадный колесный стержень, для котораго былъ изобрѣтенъ паровой молотъ, такъ и не увидѣлъ свѣта, тѣмъ не менѣе, онъ вызвалъ къ жизни механизмъ, который болѣе всякаго другого способствовалъ примѣненію и широкому пользованію желѣзомъ. Любопытно, однако, что чертежъ его нѣсколько лѣтъ мирно покоился въ памятной книжкѣ

инженера. Брюнель видѣлъ чертежъ и также весьма одобрялъ его. Несмисъ былъ готовъ разрѣшить какой-нибудь фирмѣ изготовленіе своего молота, но съ условіемъ, чтобы работа эта была поручена ему. Однако, потому-ли, что не встрѣчалось тогда надобности въ громоздкихъ желѣзныхъ предметахъ, или значеніе новаго изобрѣтенія было не вполнѣ оцѣнено, либо-же затруднительныя обстоятельства препятствовали заводамъ заводить у себя новые механизмы, только Несмисъ не находилъ охотника для своего изобрѣтенія. Употреблявшіеся тогда молоты были насажены на рукоятку и приводились въ движеніе



Молотъ прежней системы.

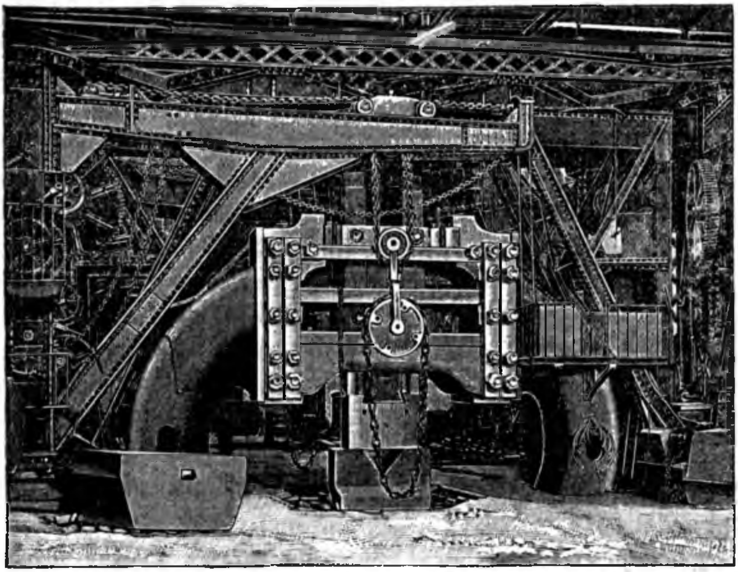
зубчатымъ колесомъ, которое подымало ихъ на извѣстную высоту. На уголкѣ листа, гдѣ былъ набросанъ чертежъ, Несмисъ набросалъ небольшой юмористическій рисунокъ, на которомъ изобразилъ самого себя въ видѣ палача, обезглавливающаго старый ручной молотъ. Молотъ старыхъ временъ состоялъ изъ желѣзнаго бруса въ нѣсколько футовъ длиной, на одномъ концѣ котораго былъ насаженъ желѣзный молотъ, между тѣмъ какъ другой конецъ вращался около оси. Головка молота поднималась вверхъ при помощи колеса, на оси котораго помѣщалось нѣсколько зубцовъ. Каждый зубецъ имѣлъ одну кривую поверхность и при поворотѣ колеса поднималъ наверхъ конецъ

бруса дюймовъ на 20, и когда головка его проходила подъ концомъ бруса, послѣдній обрывался и падалъ внизъ, пока слѣдующій зубецъ не поднималъ его на ту-же высоту. Само собою понятно, что при подобномъ способѣ невозможно было поднять молотъ на значительную высоту, и разъ онъ поднимался никакъ не выше 20 дюймовъ, то, конечно, не могъ выковать стержня толщиною въ 30 дюймовъ. Читатель видитъ, что въ этомъ случаѣ зубчатое колесо служило для превращенія правильнаго кругового движенія въ прерывистое движеніе молота. Колесо приводилось въ движеніе паромъ или водою. Въ первомъ случаѣ приборъ, конечно, представлялъ паровой молотъ; однако, въ настоящее время это названіе примѣняется къ молоту Несмиса.

Иное устройство имѣлъ молотъ, употреблявшійся для выковки болѣе легкихъ предметовъ, который могъ производить до 300 ударовъ въ минуту. Устройство его такое-же, какъ и предыдущаго, но только зубчатое колесо находится по другую сторону оси, и зубцы расположены не подъ концомъ стержня молота, а надъ нимъ, вслѣдствіе чего молотъ поднимается тогда, когда очередной зубецъ нажимаетъ на противоположный зубецъ стержня. Этотъ молотъ употребляется для выковки стали высокаго качества и замѣняетъ собою ручной молотъ; онъ настолько тяжелъ, что его не подниметъ ни одинъ кузнецъ.

Главнымъ преимуществомъ молота Несмиса является большой размахъ его, благодаря чему на наковальню можно класть предметы любого размѣра, не уменьшая этимъ силы удара. Молотъ Несмиса представляетъ собой громадную тяжелую наковальню, на которую кладутъ раскаленный металлъ; по обѣ стороны ея возвышаются стойки, которыя, съуживаясь кверху, имѣютъ на своей внутренней поверхности выемки, въ которыхъ ходятъ края молота; наверху ихъ помѣщается цилиндръ, въ которомъ ходитъ поршень, связанный со стержнемъ молота. Паръ извѣстнаго давленія, впущенный въ нижнюю часть цилиндра, поднимаетъ поршень и прикрѣпленный къ нему молотъ.

Но лишь только откроютъ боковой клапанъ, паръ вырывается наружу, и молотъ падаетъ внизъ, съ грохотомъ ударяя по накаленному желѣзу. Силу и число ударовъ можно регулировать, впуская и выпуская паръ то медленно, то быстро. Молотъ можетъ сплющить нѣсколькими ударами глыбу металла, но можетъ колотить его мягко и нѣжно, какъ будто сдерживаемой опытною рукой.



Первый гигантскій паровой молотъ на сталелитейномъ заводѣ Круппа въ Эссенѣ.

Тѣмъ не менѣе, механизмъ этотъ долго не былъ построенъ. Фирмы, къ которымъ обращался Несмисъ и которымъ онъ показывалъ чертежи и разъяснялъ значеніе своего изобрѣтенія, вполнѣ одобряли его механизмъ и удивлялись его силѣ, однако, никто не соглашался строить его, заявляя, что въ данное время слишкомъ мало работы, но что, въ случаѣ надобности, онѣ прибѣгнутъ къ нему.

Несмисъ выражалъ твердую увѣренность, что изобрѣтеніе его весьма практично и со временемъ будетъ употребляться для выковки всякихъ большихъ металлическихъ предметовъ. Между тѣмъ, онъ не бралъ даже патента на свое изобрѣтеніе, такъ какъ патентъ стоилъ не менѣе 500 фунтовъ, а весь капиталъ его находился въ оборотѣ большой кузнечной мастерской въ Менчестерѣ, компаньономъ которой онъ состоялъ. Отецъ его, Александръ Несмисъ, былъ художникъ, но любилъ заниматься мастерствомъ, и сынъ его, Джемсъ, будущій изобрѣтатель парового молота, родившійся въ августѣ 1808 года въ Эдинбургѣ, вѣчно топтался въ дѣтствѣ въ мастерской отца. По окончаніи школы, онъ продолжалъ брать частные уроки, главнымъ образомъ, ариѳметики и геометріи; кромѣ того, занимался въ химической лабораторіи и на кузницѣ Паттерсона. Тѣмъ не менѣе, основательное знаніе механики и умѣнье чертить онъ усвоилъ, повидимому, въ домѣ своего отца. Семнадцати лѣтъ онъ уже навострился настолько, что умѣлъ строить модели машинъ, такъ, онъ устроилъ своему отцу машину для растиранія красокъ и дѣлалъ подобныя-же машины его знакомымъ, получая за каждую по десяти фунтовъ. Часть этихъ денегъ онъ затратилъ на посѣщеніе университетскихъ лекцій.

Въ это время онъ услышалъ о знаменитыхъ мастерскихъ Модсли, и въ немъ загорѣлась честолюбивая мысль попасть туда. Но мастерскія эти находились въ Лондонѣ и, сверхъ того, распространился слухъ, что собственники ихъ рѣшили больше не принимать учениковъ, кромѣ того, отецъ Несмиса не въ состояніи былъ платить дорого за обученіе сына. Тѣмъ не менѣе, оба Несмиса, отецъ и сынъ, отправились въ Лондонъ. Джемсъ Несмисъ надѣялся доказать, что прошелъ предварительную школу и можетъ работать, какъ настоящій инженеръ; для этой цѣли онъ захватилъ съ собой сдѣланную имъ собственноручно превосходную модель паровой машины высокаго давленія, а отецъ его заручился соотвѣтственными рекомендаціями.

При посѣщеніи Модсли подтвердилъ имъ непріятную но-

вость, что онъ и компаньонъ его, Джошуа Фильтъ, прекратили пріемъ учениковъ, и слова его, какъ громъ, поразили молодого Несмиса. Однако, Модсли предложилъ имъ осмотрѣть мастерскія. Когда небольшое общество проходило мимо кочегара, выгребавшаго изъ печи уголь, молодой Несмисъ воскликнулъ:

„Я былъ-бы радъ, если-бъ вы позволили мнѣ дѣлать хоть такую работу!"

Модсли взглянулъ на него и замѣтилъ:

„Эта работа не для васъ".

По окончаніи осмотра Джемсъ осмѣлился замѣтить, что онъ привезъ съ собой нѣсколько моделей и чертежей, и просилъ позволенія показать ихъ. Модсли согласился. Въ концѣ концовъ, онъ принялъ къ себѣ Джемса и далъ ему работу у себя на дому. „Изъ знакомства съ вами я убѣдился",— писалъ впослѣдствіи Несмисъ въ своей автобіографіи, разсказывая объ этомъ случаѣ и передавая слова Модсли,— „что вамъ не зачѣмъ учиться въ качествѣ ученика".

Такимъ образомъ, честолюбивая мысль Несмиса получила свое осуществленіе.

Спустя два года Модсли умеръ, и Несмисъ рѣшилъ заняться дѣломъ самостоятельно.

Фильтъ, по добротѣ своей, позволилъ ему воспользоваться чертежами своего превосходнаго токарнаго станка, и осенью 1831 года Джемсъ покинулъ мастерскія. Счастье повалило ему, и спустя нѣсколько лѣтъ, онъ уже основалъ знаменитый литейный заводъ въ Менчестерѣ.

„Я назвалъ",—пишетъ онъ,—„свой заводъ Бриджуотерскимъ, чтобы принести скромную дань уваженія памяти благороднаго герцога Бриджуотерскаго, перваго строителя каналовъ въ Британіи".

Мѣстоположеніе завода выбрано удачно, такъ какъ онъ лежитъ вблизи канала, благодаря которому возможно доставлять грузы почти во всѣ мѣстности Англіи. Кромѣ того, Несмисъ вступилъ, около 1838 года, въ компанію съ Гас-

келемъ. Слава завода продолжала расти и распрастраняться, но предпріятіе приходилось вести весьма осторожно, такъ какъ въ эпоху 1839 года желѣзодѣлательная промышленность испытывала кризисъ. Вотъ почему его паровой молотъ, который самъ онъ называлъ „thumping child“, т. е. „малютка-молотъ“, оставался, въ видѣ чертежа, въ его записной книжкѣ, пока не произошелъ случай, вызвавшій его къ жизни.

Несмису удалось увеличить скорость его ударовъ.

ГЛАВА II.

„Вотъ ваше дитя“.

„Вотъ что выковалъ вашъ молотъ“.

Слова эти въ одно и то-же время поразили и обрадовали Несмиса. Онъ стоялъ въ одной французской мастерской и разсматривалъ большой пароходный рычагъ.

„Какимъ образомъ вы его выковали?“ спросилъ онъ.

Ему отвѣтили: „Вашимъ собственнымъ „Малюткой-молотомъ“.

Мастерская принадлежала заводу фирмы Шнейдеръ въ Крезо, который выписывалъ машины отъ Несмиса. Однажды управляющему заводомъ Бурдону пришлось лично посѣтить Бриджуотерскій литейный заводъ, гдѣ Несмисъ, между прочимъ, показалъ ему чертежъ своего парового молота, Бурдонъ срисовалъ этотъ механизмъ и по возвращеніи домой первымъ дѣломъ построилъ его.

Показывая Несмису мастерскія, онъ съ полнымъ правомъ могъ сказать ему, когда они подошли къ молоту: „Вотъ ваше дитя“.

Несмисъ былъ пораженъ. Но онъ великодушно указалъ нѣкоторые недостатки и далъ нѣсколько полезныхъ совѣтовъ. Такимъ образомъ его завѣтная мечта—построить паровой молотъ—осуществилась впервые не въ Англіи, а во Франціи.

Обстоятельство это встревожило его, такъ какъ онъ могъ лишиться всѣхъ выгодъ своего изобрѣтенія. Но гдѣ-же достать денегъ для полученія патента на изобрѣтеніе? Несмисъ вспомнилъ о своемъ зятѣ; этотъ джентльменъ, по имени Уильямъ Беннетъ, неоднократно предостерегалъ Несмиса, не слишкомъ-то распространяться предъ посторонними о своей не имѣющей еще патента машинѣ. Лично онъ былъ настолько увѣренъ въ цѣнности изобрѣтенія, что немедленно снабдилъ его необходимой для покупки патента суммой. Въ іюнѣ 1842 года Несмисъ построилъ свой молотъ, работа котораго наглядно свидѣтельствовала о значеніи механизма. На него смотрѣли, какъ на чудо, и всѣ убѣдились, что его могучая сила оказываетъ въ производствѣ машинъ неоцѣнимыя услуги. Такимъ образомъ паровой молотъ наконецъ увидѣлъ свѣтъ.

Замѣчательно, что Джемсъ Уаттъ также бралъ патентъ на паровой молотъ въ 1784 году; такой-же патентъ былъ взятъ Уильямомъ Девереллемъ въ 1806 году, но оба они не осуществили своихъ проектовъ, между тѣмъ какъ Несмисъ убѣдился на дѣлѣ, что дальнѣйшія промедленія могутъ кончиться весьма печально, и потому не только взялъ патентъ, но и построилъ свой механизмъ. Первый построенный Несмисомъ молотъ имѣлъ довольно тяжелый наконечникъ, или, какъ его называютъ, „головку молота", и падалъ съ высоты четырехъ футовъ. Первымъ значительнымъ усовершенствованіемъ его явилось такое устройство цилиндра, что паръ входилъ въ него не только снизу, но и сверху, сообщая этимъ удару молота большую силу. Это приспособленіе было оговорено въ патентѣ, такъ что Несмисъ, повидимому, обдумалъ его раньше, чѣмъ приступилъ къ сооруженію своего перваго молота. Слѣдующее значительное усовершенствованіе, по мнѣнію нѣкоторыхъ лицъ, было сдѣлано другимъ лицомъ. Оно представляетъ автоматическій аппаратъ для выпусканія пара и для быстраго подъема молота, послѣ того какъ онъ нанесъ ударъ. Изобрѣтеніе этого аппарата приписываютъ Уильсону, управляющему заводомъ; онъ-же, нѣсколько

лѣтъ спустя, замѣнилъ задвижной клапанъ уравновѣшеннымъ круглымъ.

Несмисъ допускаетъ, что автоматическій аппаратъ былъ придуманъ впослѣдствіи, но доказываетъ, что онъ оказался непрактичнымъ, и что въ скоромъ времени обратились къ старому ручному способу. Во всякомъ случаѣ, хотя Уильсонъ сдѣлалъ въ механизмѣ нѣкоторыя усовершенствованія и ввелъ въ употребленіе въ 1861 году двойной ручной приводъ, однако, въ основныхъ своихъ чертахъ механизмъ въ теченіе многихъ лѣтъ оставался такимъ, какимъ его придумалъ и построилъ самъ изобрѣтатель Джемсъ Несмисъ.

При помощи задвижного клапана, управляемаго особымъ рычагомъ, завѣдующій механизмомъ рабочій можетъ регулировать впусканіе и выпусканіе пара съ необычайною степенью точности: онъ можетъ опустить молотъ столь слабо, что онъ разобьетъ скорлупу яйца, не раздавивъ самого яйца, но можетъ нанести по раскаленной поверхности желѣза страшный ударъ, отъ котораго рухнулъ-бы домъ. Еще замѣчательнѣе, что самый страшный ударъ можно остановить въ любой моментъ. Вотъ какова сила пара и какъ удивителенъ механизмъ, управляющій этой силой!

Между тѣмъ, въ желѣзодѣлательной промышленности наступило оживленіе. Явилось-ли оно, какъ результатъ этого замѣчательнаго изобрѣтенія, поразительная сила котораго была теперь всѣмъ ясна, или-же тому способствовали другія причины, такъ или иначе Несмисъ былъ заваленъ заказами на свой новый механизмъ. Первый заказъ былъ сдѣланъ фирмой Руштонъ и Экерсли изъ Больтона. Изготовленный для нея молотъ имѣлъ головку въ пять тоннъ и падалъ съ высоты пяти футовъ. Слухъ о его необычайной силѣ распространился всюду, и другія фирмы рѣшили въ свою очередь обзавестись подобными же машинами. При старомъ способѣ, части большихъ машинъ выковывались отдѣльно и затѣмъ спаивались или сваривались; между тѣмъ какъ теперь какой-нибудь якорь можно было выковать изъ цѣлаго куска, благодаря чему увеличивалась

его прочность. Кромѣ того, Несмисъ придумалъ способъ, который онъ назвалъ способомъ чеканки, при которомъ раскаленный металлъ втискивался въ форму, устроенную въ наковальнѣ. Способъ этотъ употреблялся и прежде, но для небольшихъ кусковъ металла, между тѣмъ какъ паровой молотъ допускалъ примѣненіе его къ большимъ глыбамъ.

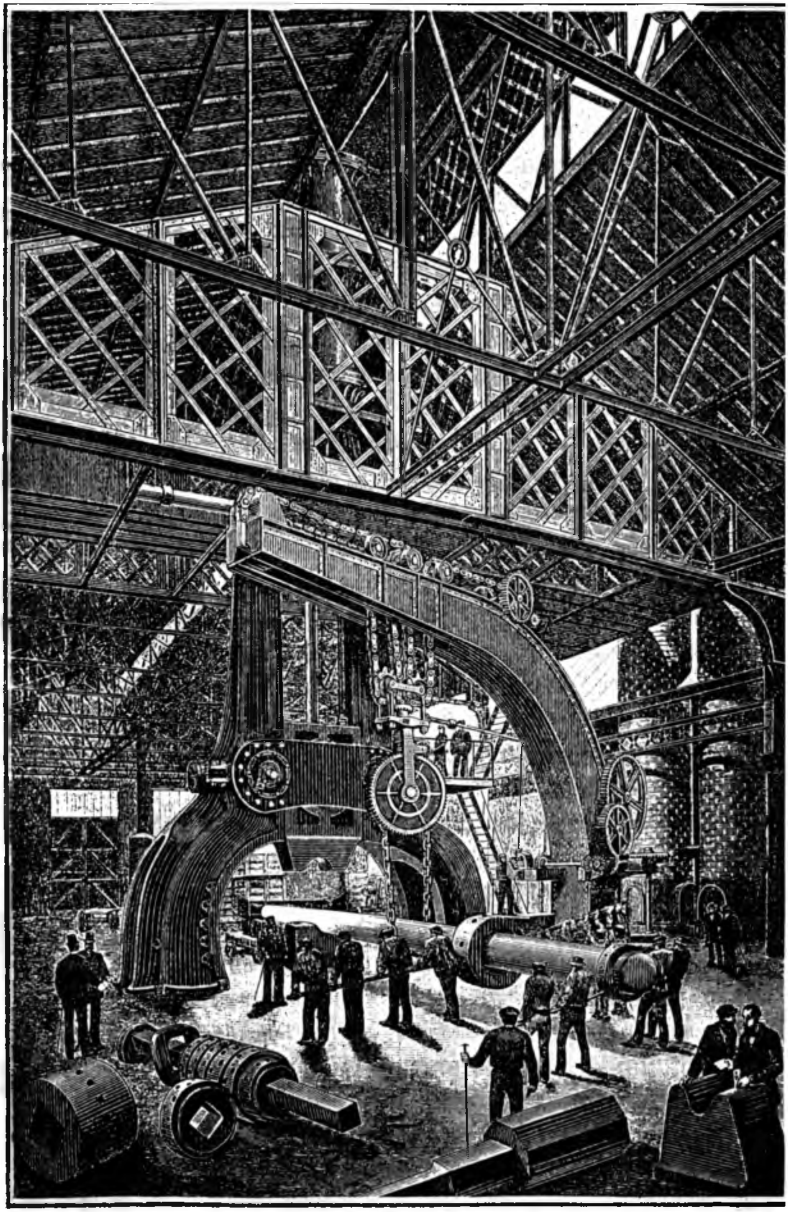
Судьба покровительствовала теперь Несмису. „Счастье сопутствуетъ смѣлому“, говорятъ многіе, но судьба или, лучше сказать, удача представляетъ нерѣдко слѣдствіе смѣлыхъ и разумныхъ усилій. Правительство одобрило паровой молотъ для своихъ корабельныхъ мастерскихъ. Несмисъ представилъ свое изобрѣтеніе еще въ 1840 году знаменитому изслѣдователю полярныхъ странъ, сэру Эдварду Перри. Но не такъ-то легко было расшевелить адмиралтейство; однако, въ концѣ концовъ, оно командировало на заводъ Несмиса цѣлую коммиссію, члены которой пришли въ изумленіе при видѣ вновь изобрѣтеннаго механизма. Несмисъ свезъ ихъ на заводъ Руштонъ и Экерсли, гдѣ они присутствовали при работѣ пятитоннаго молота. Результатомъ посѣщенія коммиссіи былъ правительственный заказъ на небольшихъ размѣровъ молотъ. Какъ видите, правительство дѣйствовало съ обычной осторожной подозрительностью.

„На мое счастье“, пишетъ Несмисъ, „лорды Адмиралтейства совершили свой инспекторскій осмотръ Девонтпортскихъ доковыхъ мастерскихъ въ тотъ самый день, какъ мой молотъ былъ готовъ для дѣйствія“.

Лорды нѣсколько запоздали со своимъ визитомъ и не имѣли времени осмотрѣть всего. Они поэтому попросили показать имъ до обѣда что-нибудь.

„Не хотите-ли посмотрѣть работу новаго парового молота“, предложилъ имъ завѣдующій адмиралъ.

Лорды изъявили на это согласіе. Несмисъ былъ въ это время какъ разъ на мѣстѣ, и прежде всего онъ показалъ имъ фокусъ съ яйцомъ. На наковальню поставили рюмку съ яйцомъ, и молотъ нанесъ такой мягкій ударъ, что разбилъ



Паровой молотъ куетъ громадный желѣзный стержень.

яйцо, нисколько не повредивъ стекла. Затѣмъ Несмисъ приказалъ подать изъ горна при помощи особыхъ крановъ глыбу раскаленнаго желѣза и сталъ наносить ей такіе страшные удары, что зрители въ ужасѣ и опрометью кинулись во всѣ стороны, убѣгая отъ искръ, которыя, подобно огненному дождю, сыпались во всѣ стороны. Послѣ этого Несмисъ подробно разъяснилъ устройство и дѣйствіе своего механизма. Успѣхъ былъ полнѣйшій. Въ результатѣ Адмиралтейство одобрило паровой молотъ и приняло его для всѣхъ литейныхъ мастерскихъ Королевскихъ доковъ.

Заказы были немедленно выполнены, и оказалось, что ковка металла съ помощью молота Несмиса была крѣпче и обходилась дешевле, чѣмъ при старомъ способѣ.

Но на очереди стоялъ новый принципъ развитія парового молота.

Что-же такое представлялъ собою этотъ новый механизмъ?

ГЛАВА III.

„Малютка-Геркулесъ“ растетъ.

„Можете вы своимъ паровымъ молотомъ вколачивать желѣзныя сваи въ докѣ?“

„Да я уже думалъ объ этомъ и даже запасся для этой цѣли патентомъ“.

„Въ самомъ дѣлѣ? Въ такомъ случаѣ у васъ, вѣроятно, готовы чертежи?“

„Да готовы. Вотъ пожалуйста, не угодно-ли вамъ посмотрѣть“ отвѣчалъ Несмисъ.

Съ этими словами онъ показалъ своему собесѣднику чертежи своего новаго изобрѣтенія. Бесѣдовавшій съ нимъ джентльменъ былъ представитель фирмы „Бекеръ и сынъ“, которая взяла на себя въ 1845 году большой подрядъ для Девонпортскихъ доковъ. Бекеръ бросилъ взглядъ на чертежъ.

„Да; это, именно, то, что намъ требовалось!“ воскликнулъ онъ. „Съ помощью этой машины мы въ состояніи будемъ удовлетворительно окончить заказъ“.

Такимъ образомъ, была рѣшена судьба парового молота, приспособленнаго для вколачиванія въ почву большихъ желѣзныхъ балокъ.

Правительство заказало множество такихъ огромныхъ свай для Плаймусскаго порта, для того, чтобы вбить ихъ въ песчаный наносъ и отгородить такимъ образомъ пространство, которое требовалось для расширенія доковъ. Между тѣмъ старый способъ вбиванія ихъ требовалъ много времени и обошелся-бы очень дорого, вслѣдствіе чего было желательно какое-нибудь усовершенствованіе. А между тѣмъ, Несмисъ незадолго до этого придумалъ подобный механизмъ и въ настоящее время получилъ возможность осуществить его. Несмисъ вообще обладалъ способностью составлять планы и проэкты машинъ задолго до того, какъ представлялся случай построить ихъ изъ металла и дерева. Онъ самъ разсказывалъ, что воображеніе его создаетъ различные механизмы, и заставляетъ ихъ работать, опять таки воображаемо, съ такою живостью, что онъ въ состояніи представить себѣ движеніе отдѣльныхъ частей, какъ будто-бы онѣ уже въ самомъ дѣлѣ имѣлись на лицо. „Если инженеръ“, продолжаетъ онъ далѣе, „съ самаго начала не обладаетъ этой счастливой способностью, то ему предстоитъ долгій и даже печальный путь“.

Идея парового молота, вколачивающаго желѣзныя балки, очень проста: въ то время, какъ самъ молотъ ударяетъ по вершинѣ сваи, остальныя части, включая сюда паровой цилиндръ, обхватываютъ и направляютъ сваю, помогая такимъ образомъ работѣ самого молота. Первый построенный имъ механизмъ могъ наносить восемь ударовъ въ минуту и падалъ съ высоты четырехъ футовъ. Паровикъ, снабжавшій цилиндръ парами, представлялъ небольшую машину, установленную на общей платформѣ. Эта-же машина приводила въ движеніе платформу, на которой находились другія части, помогавшія

работѣ молота, а также поднимала и устанавливала на мѣсто каждую сваю.

Передъ тѣмъ какъ пустить машину въ ходъ, Несмисъ устроилъ состязаніе между нею и старой машиной. Послѣдняя представляла не болѣе, какъ большой желѣзный грузъ, который поднимался на извѣстную высоту ручнымъ способомъ и затѣмъ падалъ, ударяя по концу сваи; хотя свая укрѣплялась особыми скобками, однако, ударъ нерѣдко раздроблялъ ее и дѣлалъ негодной, не говоря уже о томъ, что подъемъ желѣзнаго груза на прежнюю высоту требовалъ много времени. Состязаніе началось. Для него были приготовлены совершенно одинаковыя сваи въ 70 футовъ длиной и 18 дюймовъ въ поперечникѣ; все было подготовлено заранѣе, и вотъ, наконецъ, былъ поданъ сигналъ. Несмисъ пустилъ паръ. Со страшной силой посыпались удары на оконечность тяжелаго бревна. Въ $4^1/_2$ минуты, какъ онъ самъ говоритъ, свая была вогнана въ почву до требуемой глубины. Что-же успѣли въ это время сдѣлать его сосѣди? О, они только что принялись за дѣло и успѣли вбить свою сваю до требуемой глубины не раньше, какъ черезъ 12 часовъ. Двѣнадцать часовъ и четыре съ половиной минуты!

Затѣмъ молотъ поднялся на высоту, и механизмъ установилъ слѣдующее бревно, которое молотъ вколотилъ съ такой-же быстротой. Такимъ образомъ паровой молотъ Несмиса вколачивалъ 144 громадныхъ сваи въ то время, какъ прежній механизмъ могъ вколотить только одну. Разница была столь громадна, что не требовалось никакихъ дальнѣйшихъ доказательствъ. Новый механизмъ немедленно вошелъ во всеобщее употребленіе; имъ пользовались при сооруженіи многихъ мостовъ и доковъ, и не только въ Британіи, но даже въ Японіи, въ Египтѣ и въ Россіи.

Несмисъ съ удивительнымъ искусствомъ приготовилъ свой складной паровой проводникъ, который доставлялъ паръ въ цилиндръ, на какой-бы высотѣ тотъ ни помѣщался. Голова вколачиваемой сваи постепенно понижается, соотвѣтственно съ

чѣмъ должны, конечно, понижаться цилиндръ и остальныя части машины, удерживающія и направляющія сваю, вслѣдствіе чего должна сгибаться и складываться труба, проводящая въ цилиндръ паръ. Дѣла Несмиса шли такъ хорошо, что въ 1856 году, когда ему было 48 лѣтъ, онъ уже могъ оставить практическую дѣятельность и удалиться на покой. Онъ самъ разсказывалъ, что безъ сожалѣнія оставилъ практическую дѣятельность, чтобы посвятить остатокъ жизни другимъ болѣе любимымъ занятіямъ. Между прочимъ онъ очень любилъ астрономію, которою онъ занимался и прежде, и интересъ къ которой возбудилъ въ немъ отецъ. Помимо парового молота, онъ изобрѣлъ нѣсколько другихъ механическихъ приборовъ и приспособленій.

Его мѣсто на Бриджуотерскомъ литейномъ заводѣ занялъ Робертъ Уильсонъ, изобрѣтатель круглаго уравновѣшеннаго клапана, замѣнившаго задвижной клапанъ парового молота. Это изобрѣтеніе позволяло легко управлять впускомъ и выпускомъ пара. Такъ какъ срокъ патента на паровой молотъ уже истекъ, то появились новыя видоизмѣненія и типы его, впрочемъ, отличающіеся отъ прежнихъ только деталями.

Современный паровой молотъ можетъ наносить самые разнообразные удары. Если пустить паръ въ верхнюю часть цилиндра, то давленіе его усиливаетъ ударъ; если-же впускать паръ исключительно въ нижнюю часть цилиндра, то онъ будетъ поднимать молотъ, который упадетъ отъ одной тяжести; наконецъ, можно впустить паръ въ нижнюю часть цилиндра въ моментъ, когда ударъ только что нанесенъ, для того, чтобы поднять молотъ мгновенно вверхъ,—такой ударъ будетъ эластиченъ.

Молоты бываютъ необычайныхъ размѣровъ, нѣкоторые вѣсятъ 80 тоннъ и даже больше. Удары большого парового молота въ Вуличѣ слышны за нѣсколько верстъ въ Гриничской обсерваторіи. Правда, въ послѣднее время вмѣсто молотовъ для тяжелыхъ работъ пользуются могучими гидравли-

ческими прессами, однако, многіе инженеры предпочитаютъ имъ молотъ.

Основная идея молота была создана Несмисомъ, но впослѣдствіи подверглась измѣненіямъ и усовершенствованіямъ. Несмисъ создалъ его по прочтеніи письма, въ которомъ другъ его излагалъ свое затрудненіе, и хотя мысль его въ теченіе многихъ лѣтъ въ видѣ чертежа оставалась въ записной книжкѣ, но въ концѣ концовъ она появилась на бѣлый свѣтъ и превратилась въ могучую силу.



Усовершенствованіе нѣкоторыхъ механическихъ орудій: Генри Модсли и его токарный станокъ.

„Нѣтъ, эта работа недостаточно тщательна, я не могу принять ее“.

„Что-же мнѣ дѣлать? Цилиндръ слишкомъ великъ и тяжелъ для станка“, ворчитъ рабочій.

„Нѣтъ, вы работаете недостаточно тщательно“, объявляетъ ему мастеръ. „Вотъ здѣсь вы слишкомъ углубили... порученная вамъ вещь не должна ни въ чемъ отличаться отъ образца, а между тѣмъ это не такъ. Вамъ придется выточить ее снова“.

„Эта штука замучитъ меня до смерти“, продолжаетъ ворчать рабочій. „Еще руку потеряешь при работѣ“.

„Да, цилиндръ тяжелъ и въ то-же время требуетъ изящной работы“, замѣчаетъ мастеръ. „Я-бы желалъ, чтобы какое-нибудь изобрѣтеніе облегчило эту работу“.

Дѣйствительно, изобрѣтеніе явилось на сцену—Генри Модсли изобрѣлъ суппортъ, т. е. подвижную опору для рѣзца у токарнаго станка, которая, послѣ многочисленныхъ разнообразныхъ усовершенствованій, необычайно увеличила и расширила примѣненіе механической силы. Это изобрѣтеніе не катитъ, подобно локомотиву, быстрыхъ поѣздовъ по рельсамъ, не бороздитъ, подобно великолѣпному пароходу, волны океана; однако, безъ него или, вѣрнѣе, безъ первоначальнаго механизма, изъ котораго развился суппортъ, не существовало-бы громадныхъ и превосходныхъ паровыхъ машинъ. Въ чемъ-же заключалось это замѣчательное изобрѣтеніе Модсли? Говоря вкратцѣ, оно

представляетъ усовершенствованіе токарнаго станка или замѣну въ немъ ручной работы превосходнымъ механизмомъ, благодаря которому быстро утомляющуюся мышечную силу можно замѣнить стальнымъ инструментомъ. Изобрѣтенный приборъ получаетъ особенную цѣну въ случаяхъ, когда приходится имѣть дѣло съ большимъ кускомъ металла.

Генри Модсли, основатель знаменитой фирмы „Модсли Сыновья и Фильтъ“, родился въ Вуличѣ въ 1771 году и мальчикомъ двѣнадцати лѣтъ поступилъ въ арсеналъ, гдѣ начиняли патроны. Вскорѣ онъ перешелъ въ плотничную мастерскую, а затѣмъ въ кузнечную, такъ какъ ему болѣе нравилась обработка желѣза. Въ этой отрасли онъ пріобрѣлъ вскорѣ такую репутацію, что сталъ извѣстенъ заказчикамъ и купцамъ.

Въ 1784 году нѣкто Джозефъ Брама взялъ патентъ на изобрѣтенный имъ замокъ; однако, онъ не могъ найти для изготовленія его достаточно искуснаго мастера. Вообще, въ тѣ времена ручная работа была весьма неудовлетворительна, вслѣдствіе несовершенства инструментовъ. Смайльсъ разсказываетъ, что въ этомъ затруднительномъ положеніи Брама обратился за совѣтомъ къ одному кузнечному мастеру въ Уайтчапелѣ, который указалъ на Модсли. „Онъ все можетъ“, говорили про Модсли; и вотъ Брама посылаетъ въ Вуличъ къ Модсли, съ просьбой прійти къ нему.

Модсли явился. Ему было тогда восемнадцать лѣтъ, но его объясненія оказались столь ясными, что Брама немедленно пригласилъ его работать у себя. Вскорѣ онъ сталъ мастеромъ, такъ какъ проявилъ блестящія способности. Для характеристики низкаго уровня заработной платы въ то время, укажемъ, что Модсли, даже въ званіи мастера, получалъ не болѣе 30 шиллинговъ въ недѣлю. Просьба объ увеличеніи этого скуднаго вознагражденія встрѣтила отказъ, и Модсли рѣшилъ заняться дѣломъ самостоятельно. Въ 1797 году онъ открылъ въ Оксфордской улицѣ собственную мастерскую. Еще въ бытность мастеромъ у Брама онъ изобрѣлъ нѣсколько инструментовъ для производства замковъ и способствовалъ усовершенство-

ванію автоматическаго запора гидравлическаго пресса, по самымъ главнымъ его изобрѣтеніемъ былъ суппортъ для токарнаго станка.

Въ первоначальномъ своемъ видѣ этотъ приборъ представлялъ уже основныя черты будущаго механизма. Джемсъ Несмисъ, который занимался подъ руководствомъ Модсли, говоритъ „что въ немъ заключались всѣ приспособленія, которыя мы находимъ въ современныхъ суппортахъ. Всѣ они не болѣе, какъ потомки первоначальнаго суппорта Модсли... Въ числѣ другихъ это изобрѣтеніе положило начало тому удивительному развитію машиностроенія нашего времени, которое составляетъ его отличительный характеръ“. Нѣсколькими годами ранѣе одинъ французскій изобрѣтатель сдѣлалъ или описалъ подобный-же приборъ, который, однако, настолько отличается отъ прибора, изобрѣтеннаго Модсли, что послѣдній, по мнѣнію профессора Уиллиса, представляетъ совершенно самостоятельное изобрѣтеніе. Таково-же мнѣніе Смайльса, который говоритъ, что Модсли изобрѣлъ его, имѣя въ виду устранить затрудненія, съ которыми было связано изготовленіе нѣсколькихъ экземпляровъ одной и той-же части машины или одного и того-же предмета.

Токарный станокъ, усовершенствованный благодаря суппорту Модсли, представляетъ весьма древній инструментъ, такъ что мы не знаемъ времени его изобрѣтенія. Можетъ быть, его родоначальникомъ былъ обыкновенный гончарный станокъ. Если ловкій рабочій могъ при помощи гончарнаго станка превращать безформенную глину въ круглые сосуды, то при помощи долотъ можно было придавать кускамъ дерева и даже металла самую прихотливую цилиндрическую форму. Станокъ постепенно совершенствовался, и нѣтъ сомнѣнія, что въ средніе вѣка мастера выдѣлывали съ помощью его весьма сложныя и превосходныя токарныя издѣлія подобно тому, какъ кузнецы съ помощью простого молота изготовляли не менѣе сложные предметы изъ желѣза.

Но вскорѣ пробилъ часъ для дальнѣйшихъ усовершенство-

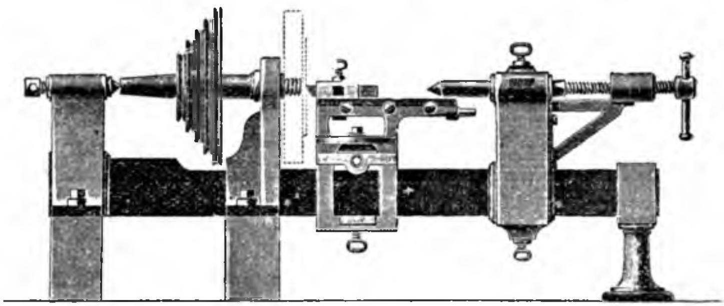
ваній. Потребовались не только изящныя и тонкія издѣлія, явилась необходимость обрабатывать большіе и толстые куски металла, притомъ весьма тщательно и точно. Само собой понятно, что разъ требуется изготовить два совершенно одинаковыхъ предмета, необходима не столько внѣшняя отдѣлка, сколько тщательность и акуратность работы. Вотъ эта потребность въ точности и тождествѣ заставила Модсли изобрѣсти свой суппортъ.

До изобрѣтенія этого прибора рабочій точилъ на станкѣ дерево или металлъ, держа долото въ рукѣ и упирая его въ неподвижную точку; остріе долота, нажимая на быстро вращающійся кусокъ дерева, отдѣляло отъ него круговыя стружки и постепенно придавало ему ровную поверхность. Такимъ образомъ можно было приготовлять кольца и геометрическія фигуры, въ особенности, когда явилась возможность превращать обыкновенное движеніе станка въ неравномѣрно круговое.

Однако, когда пришлось изготовлять предметы изъ металла, то рабочіе стали уставать весьма быстро. Работа эта превосходила человѣческія силы. Сверхъ того, при изготовленіи нѣсколькихъ тождественныхъ предметовъ трудно было добиться абсолютной точности: лишь только усталый рабочій ослаблялъ нажимъ долота хоть въ самой ничтожной степени, какъ результатомъ этого являлась неправильность формы. Въ приборѣ Модсли человѣческая рука замѣнена крѣпкими неподвижными стальными пальцами. Колоколъ можетъ призывать къ обѣду, можетъ наступить ночь, но эта металлическая рука не измѣнитъ ни на волосъ своего положенія. Нѣчто подобное изобрѣталось и раньше, однако, приборы эти были подвижны, между тѣмъ какъ приборъ Модсли былъ устроенъ неподвижно и скользилъ по полозьямъ стойки. При помощи особаго винта можно было передвигать весь приборъ, вмѣстѣ съ его неподвижно установленнымъ рѣзцомъ, вдоль полозьевъ стойки; при этомъ разстояніе между рѣзцомъ и обтачиваемымъ предметомъ оставалось одно и то-же, вслѣдствіе чего не измѣнялся и нажимъ рѣзца. Если только рѣзецъ установленъ вполнѣ неподвижно,

то съ помощью этого прибора можно изготовить любое число совершенно одинаковыхъ колесъ, цилиндровъ и другихъ предметовъ. Такимъ образомъ, принципъ машины весьма простъ, а между тѣмъ качества ея удивительны.

Сѣмя, посѣянное Модсли, выросло вскорѣ въ могучее дерево. Приборъ его развился и измѣнился до неузнаваемости. При помощи сложныхъ зубчатыхъ колесъ движеніе прибора получаетъ характеръ автоматическаго, и онъ скользитъ по своимъ полозьямъ по мѣрѣ того, какъ работа подвигается впередъ. Къ этому пресоединились еще различныя приспособленія для изготовленія колесъ и другихъ частей машинъ. Между про-



Токарный станокъ Модсли съ суппортомъ.

чимъ этотъ приборъ, вскорѣ послѣ своего изобрѣтенія, былъ примѣненъ для изготовленія корабельныхъ блоковъ, придуманныхъ Маркомъ Изамбаромъ Брюнелемъ. Въ это время Модсли уже переселился изъ прежней мастерской въ другую, находившуюся на Кавендишскомъ скверѣ и приступилъ къ усовершенствованію своего прибора, придуманнаго еще во время пребыванія у Брама.

Въ 1810 году онъ снова переселился въ Вестминстерскую улицу и здѣсь-то, спустя пять лѣтъ, построилъ машины для парохода „*Ричмондъ*“, который ходилъ между Ричмондомъ и Лондономъ, являясь какъ-бы предтечей цѣлаго флота могучихъ судовъ.

Модсли всецѣло былъ занятъ дѣломъ усовершенствованія своего прибора, который отъ его магическаго прикосновенія превращался все въ болѣе и болѣе совершенное орудіе. Инструменты и приборы для сложныхъ работъ были въ то время весьма немногочисленны и несовершенны. Обстоятельство это немало смущало Джемса Уатта, такъ что онъ писалъ одному другу, что скверная слесарная работа является главнымъ препятствіемъ къ сооруженію машинъ. Цилиндры имѣли неправильную форму, а двигавшіеся въ нихъ поршни не держали паръ. Этому-то дѣлу и помогъ Генри Модсли своими усовершенствованными приборами. Къ акуратной работѣ онъ питалъ какую-то страсть; онъ хорошо видѣлъ, что наступило время, когда ограниченная сила и неувѣренная работа человѣческой руки должны уступить мѣсто безусловно точной и мощной работѣ машинъ. На долю человѣка оставалось завѣдываніе и руководство могучими механизмами.

Вскорѣ на тотъ-же путь выступили другіе изобрѣтатели, такъ что въ настоящее время большой механическій заводъ представляетъ собою настоящій складъ чудесныхъ, могучихъ и точныхъ машинъ. Онѣ рѣжутъ и формуютъ сталь, точно простую глину. Всюду господствуетъ необычайная точность и акуратность отдѣлки. Необычайное развитіе въ изготовленіи и въ пользованіи машинами представляетъ въ значительной степени, если не всецѣло, результатъ усилій Генри Модсли. Наблюдая работу различныхъ сложныхъ машинъ, невольно кажется, что онѣ могутъ сдѣлать все и только-только что не думаютъ. Примѣненіе ихъ дало инженерамъ возможность приступать къ такимъ предпріятіямъ, о которыхъ имъ прежде и не снилось.

Чудеса водной силы.

ГЛАВА I.

Изобрѣтеніе одного хромого человѣка.

Самый могучій изъ извѣстныхъ нынѣ механизмовъ былъ изобрѣтенъ благодаря одному печальному случаю.

Шестнадцатилѣтній сынъ какого-то фермера повредилъ себѣ правую ногу въ ладыжкѣ. Потерявъ возможность заниматься фермерствомъ, онъ обратился къ другимъ занятіямъ и вскорѣ изобрѣлъ, или, по крайней мѣрѣ, примѣнилъ на практикѣ, гидравлическій прессъ, представляющій необычайно сильный механизмъ, работающій съ помощью воды.

Но какая-же сила можетъ быть скрыта, напримѣръ, въ лужѣ воды?

Вода не шипитъ, не вырывается подобно пару, она не взрываетъ подобно пороху, но если воспользоваться водою разумнымъ образомъ, то эта слабая стихія будетъ отпирать и запирать съ непреодолимой силой тяжелыя ворота громадныхъ шлюзовъ, будетъ расплющивать желѣзо, точно воскъ, будетъ поднимать громадныя тяжести, точно игрушки. Сила ея непреодолима: громадные шлюзы, которые, подобно естественнымъ горамъ, преграждаютъ путь наводненной рѣкѣ, раскрываютъ свои двери отъ безмолвнаго, но магическаго прикосновенія этого механизма.

Откуда-же берется эта сила воды?

Сохраняя въ памяти, что выраженіе „сила воды“ носитъ условный характеръ и обыкновенно понимается въ томъ смыслѣ, что вода, дѣйствительно, развиваетъ какую-то силу, мы должны замѣтить, что сила воды проистекаетъ отъ нѣкоторыхъ ея свойствъ, какъ, напримѣръ, тяжесть, ничтожная степень сжимаемости и способность передавать полученное давленіе во всѣ стороны.

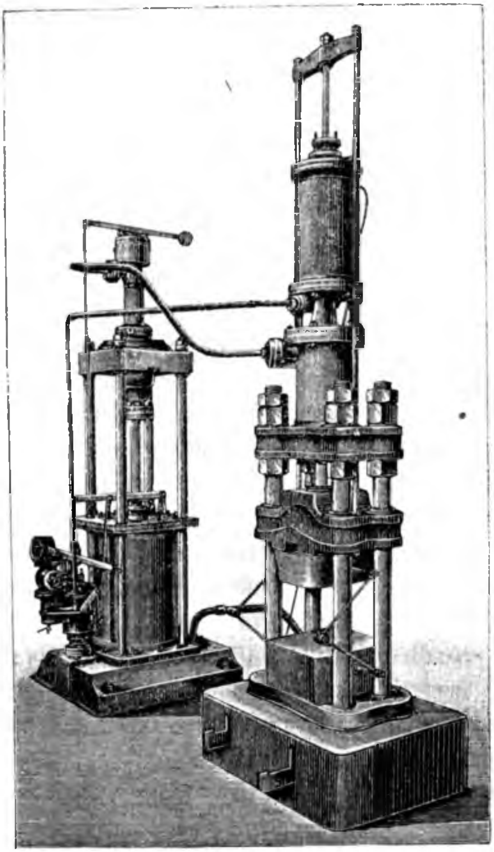
Въ Гримсби существуетъ стройная башня высотой въ 300 футовъ, на вершину которой паровой насосъ накачиваетъ нѣкоторое количество воды; страшное давленіе, которое развиваетъ своимъ вѣсомъ эта масса воды, спускаясь внизъ по трубамъ, является источникомъ силы для многихъ механизмовъ, работающихъ въ докахъ.

Однако, главнымъ источникомъ силы воды является несжимаемость или, вѣрнѣе, малая степень сжимаемости воды. Невозможно, напримѣръ, втиснуть ведро воды въ бутылку. Воздухъ и паръ доступны сжатію, которому недоступна вода. Говоря точнѣе, сжатіе ея столь ничтожно, что на практикѣ имъ вполнѣ можно пренебрегать.

Если накачивать небольшое количество воды въ плотно закрытый цилиндръ, который уже наполненъ водою, то на основаніи сказаннаго всякому ясно, что новое количество воды можно втиснуть въ цилиндръ лишь въ томъ случаѣ, если стѣнки его поддадутся. Если вставить въ цилиндръ поршень, то отъ напора воды онъ будетъ выпираться наружу и давить на всякое подставленное ему тѣло.

Неупругая и неподдающаяся сжатію вода обладаетъ способностью увеличивать свою силу; иными словами, давленіе, производимое на воду въ одной точкѣ, передается во всѣ стороны съ одинаковой силой. Вслѣдствіе этого давленіе, производимое горизонтальною плитой, прикрѣпленной къ наружному концу поршня, во много разъ превосходитъ давленіе на воду, которое появляется, когда рукоятка насоса вдавливаетъ новую воду въ узкое отверстіе, находящееся на другомъ концѣ цилиндра. Нетрудно разсчитать, во сколько

разъ увеличивается это давленіе. Если оконечность вдавливающаго насоса имѣетъ въ поперечникѣ 1/4 дюйма, а выдавливаемый насосъ 10 дюймовъ, то сила выдавливаемаго поршня превосходитъ силу вдавливающаго во столько разъ, во сколько поверхность перваго больше поверхности второго. Это возрастаніе силы кажется совершенно непонятнымъ лицамъ, незнакомымъ съ физикой. Такимъ образомъ давленіе насоса, нагнетающаго воду съ силою въ 50 фунтовъ, развиваетъ въ другомъ концѣ цилиндра давленіе въ 5.000 фунтовъ. По мѣрѣ того, какъ маленькій насосъ нагнетаетъ въ цилиндръ все большее и большее количество воды, плита большого поршня медленно подымается вверхъ. На нѣкоторомъ разстояніи отъ



Гидравлическій прессъ.

нея неподвижно укрѣплена другая плита. Между обѣими плитами помѣщается предметъ, который намѣреваются спрессовать. Именно этотъ механизмъ и былъ изобрѣтенъ хромымъ сыномъ фермера. Имя его было Джозефъ Брама; ро-

дился онъ въ селеніи Стэнбороу близъ Борисли въ 1748 году. Какъ мы уже говорили, несчастный случай, сдѣлавшій его хромымъ, заставилъ его заняться плотничествомъ, такъ что шестнадцати лѣтъ онъ уже былъ признаннымъ деревенскимъ плотникомъ. Впослѣдствіи онъ переселился въ Лондонъ, гдѣ работалъ у одного мастера, пока не открылъ собственнаго заведенія.

Онъ прославился изобрѣтеніемъ особыхъ замковъ, насосовъ, пожарныхъ машинъ, но, главнымъ образомъ, своимъ гидравлическимъ прессомъ, на который взялъ патентъ въ 1795 году.

Говорятъ, что идея этого изобрѣтенія родилась первоначально въ головѣ извѣстнаго физика Паскаля. Мы не станемъ отрицать этого факта, но указываемъ лишь, что Брама первый примѣнилъ этотъ принципъ на практикѣ, не безъ содѣйствія, впрочемъ, Генри Модели, устроившаго ему самый прессъ. Въ общемъ Брама взялъ патенты на восемнадцать изобрѣтеній, въ числѣ которыхъ находилась счетная машина для ассигнацій и процентныхъ бумагъ. Между прочимъ, этимъ изобрѣтеніемъ воспользовался Англійскій банкъ. Брама умеръ въ 1814 году, шестидесяти лѣтъ отъ роду.

Различные гидравлическіе механизмы были извѣстны до изобрѣтенія Брамы. Къ числу ихъ относится, напримѣръ, обыкновенный сифонъ, архимедовъ винтъ и различныя водяныя колеса, но гидравлическій прессъ представлялъ собою новость, которою немедленно воспользовались инженеры. Онъ получилъ самое разнообразное примѣненіе, и его могучей силой воспользовались при многихъ сооруженіяхъ. Напомнимъ лишь, что Робертъ Стивенсонъ воспользовался прессомъ въ 1849 году для подъема и укладки на мѣсто колоссальныхъ трубъ моста „*Британія*“. Съ помощью гидравлическаго пресса вырываютъ деревья съ корнями, вбиваютъ сваи кессоновъ, а въ послѣднее время сильные гидравлическіе прессы стали вытѣснять паровой молотъ.

Иногда для гидравлическаго пресса пользуются какою-нибудь естественной силой, напримѣръ, прудомъ, вырытымъ на извѣст-

ной высотѣ; но самое давленіе передается и усиливается водой. Спустя нѣсколько лѣтъ послѣ смерти Брама, гидравлическій прессъ былъ усовершенствованъ въ самой важной своей части.

Въ чемъ-же заключалось это усовершенствованіе?

ГЛАВА II.

Изобрѣтеніе одного молодого человѣка.

„Онъ очень молодъ, и изобрѣтеніе его врядъ-ли имѣетъ какую нибудь цѣну".

Подобное замѣчаніе высказалъ, вѣроятно, не одинъ читатель журнала „Механическій магазинъ" въ 1838 году, когда прочиталъ на страницахъ его объ изобрѣтеніи, сдѣланномъ совершенно неизвѣстнымъ лицомъ. Это неизвѣстное лицо — знаменитый нынѣ лордъ Армстронгъ. Публика знаетъ его, главнымъ образомъ, по изобрѣтенному имъ орудію, хотя, конечно, больше значенія имѣетъ усовершенствованіе, сдѣланное имъ въ гидравлическомъ прессѣ. Армстронгъ сталъ инженеромъ помимо собственной воли. Его отецъ, бывшій купцомъ и ольдерменомъ въ Ньюкастлѣ, желалъ, чтобы сынъ сдѣлался адвокатомъ, хотя послѣдній больше интересовался механикой и думалъ не столько о документахъ, сколько о различныхъ колесахъ и механизмахъ. Тѣмъ не менѣе молодой Армстронгъ поступилъ на службу къ одному извѣстному адвокату въ своемъ родномъ городѣ. Свои обязанности онъ исполнялъ, вѣроятно, добросовѣстно, такъ какъ патронъ вскорѣ взялъ его къ себѣ въ компаньоны. Однако, проэкты различныхъ механизмовъ, которыми была набита голова молодого Армстронга, въ концѣ концовъ все-таки увидѣли свѣтъ, послѣ того, какъ онъ, въ 1838 году, сдѣлалъ сообщеніе о своемъ изобрѣтеніе на страницахъ „Механическаго Магазина".

Изобрѣтеніе его представляло не что иное, какъ гидравлическій аккумуляторъ, безъ котораго въ наше время не об-

ходился ни одинъ прессъ, такъ какъ аккумуляторъ сообщаетъ ему необычайную силу. Говоря вкратцѣ, аккумуляторъ представляетъ собой искусственную замѣну какого-нибудь естественнаго источника силы.

Свое изобрѣтеніе Армстронгъ осуществилъ на дѣлѣ спустя около двухъ лѣтъ. Онъ занимался электричествомъ и въ юности изобрѣлъ свою гидро-электрическую машину, благодаря которой былъ въ 1846 году избранъ въ члены Королевскаго Общества. Годомъ раньше онъ сдѣлалъ въ Литературно-философскомъ Обществѣ города Ньюкастля сообщеніе о гидравлическомъ подъемномъ кранѣ, представлявшемъ другое его изобрѣтеніе. Съ помощью друзей, Армстронгу удалось поставить свой гидравлическій кранъ на набережной города и доказать, такимъ образомъ, его превосходство; затѣмъ, при посредствѣ тѣхъ-же друзей, онъ основалъ знаменитый нынѣ Эльзвикскій заводъ и навсегда оставилъ адвокатскую практику.

Вотъ вкратцѣ описаніе Армстронгова аккумулятора. Цилиндръ съ тяжелымъ поршнемъ наполняется водой, по мѣрѣ чего поршень выдвигается изъ него. Когда поднятіе достигнетъ извѣстной высоты, поршень запираетъ паровую трубу нагнетающей воду машины, пока вода не понизится, послѣ чего паровой насосъ продолжаетъ накачивать воду. Давленіе воды въ цилиндрѣ значительно увеличивается, благодаря тяжело нагруженному поршню.

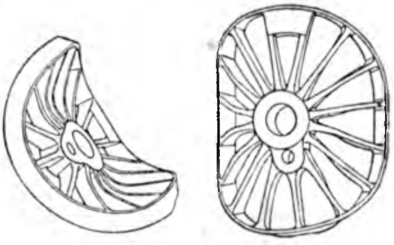
Эльзвикскій заводъ изготовляетъ, главнымъ образомъ, различныя гидравлическія машины, такъ какъ Армстронгъ, получившій уже званіе лорда, примѣнилъ ихъ къ различнымъ подъемнымъ механизмамъ, къ запиранію и отпиранію воротъ въ докахъ, къ воротамъ, подъемнымъ мостамъ и проч. Свою пушку Армстронгъ изобрѣлъ случайно. Правительство заказало ему механизмъ для подъема погруженныхъ у Севастополя судовъ, и это обстоятельство натолкнуло его на усовершенствованіе орудій. Суть изобрѣтенія заключается въ томъ, что Армстронгъ сталъ приготовлять свои пушки изъ стальныхъ колецъ, сваренныхъ въ общій упругій стволъ. Не въ этомъ, конечно,

заслуги Армстронга: онъ обязанъ своимъ успѣхомъ развитію и сооруженію гидравлическихъ машинъ. Такъ, онъ приготовилъ гидравлическій подъемный механизмъ для Тоуэрскаго моста на Темзѣ, который, по словамъ строителя моста, инженера Барри, „не имѣетъ себѣ равнаго по размѣрамъ и силѣ". Какъ извѣстно, вблизи моста не существуетъ ни водопада, ни какого-либо другого естественнаго источника силы. Подъемный механизмъ состоитъ поэтому изъ аккумуляторовъ и насосовъ, представляющихъ дальнѣйшее развитіе принциповъ Армстронга, изложенныхъ имъ въ 1838 году. Насосы находятся на южномъ берегу рѣки, подъ арками дороги; они очень сильны, потому что давленіе, развиваемое ими, равняется 850 фунтамъ на квадратный дюймъ. Они накачиваютъ воду въ одинъ изъ шести аккумуляторовъ, представляющихъ каждый громадный и крѣпкій цилиндръ; затѣмъ давленіе это передается тяжелому поршню. Насосы накачиваютъ воду, пока поршень не поднимется до полной высоты. Послѣ этого вода съ шумомъ изливается въ трубы, и паровой насосъ снова начинаетъ работать. Трубы, проводящія воду подъ высокимъ давленіемъ, расположены вдоль моста и переходятъ съ южной башни на сѣверную по верхнему мосту; здѣсь онѣ сообщаются съ гидравлическими машинами, помѣщенными подъ лѣстницами. Послѣ того, какъ вода покончила свою работу, она спокойно стекаетъ по другимъ трубамъ обратно къ насосу.

Но какимъ-же образомъ вода поднимаетъ и опускаетъ тяжелыя створки моста?

Для этой цѣли пользуются зубчатыми колесами. Если-бы вы могли заглянуть внутрь каменной башни, то вы убѣдились-бы, что створки или обѣ половины подъемнаго моста продолжаются по другую сторону огромнаго стального шарнира, около котораго онѣ вращаются при подъемѣ. Обѣ половины не только уравновѣшены тяжелымъ грузомъ въ 400 тоннъ, но заканчиваются еще зубчатою дугою, которая цѣпляется или приводится въ движеніе шестернями. Какъ только послѣднія начинаютъ вращаться, онѣ приводятъ въ движеніе зубчатыя дуги или

секторы, благодаря чему подъемная часть поворачивается около своего шарнира. Шестерни приводятся въ движеніе парными гидравлическими машинами, которыя въ случаѣ порчи могутъ замѣнять другъ друга. Каждая машина имѣетъ три цилиндра съ крѣпкимъ поршнемъ, который связанъ съ шестернею при помощи особаго привода; подъ машиной помѣщается аккумуляторъ, поршень котораго имѣетъ въ діаметрѣ 22 дюйма. Машины обладаютъ поперемѣннымъ движеніемъ, какое мы наблюдаемъ у паровиковъ. Вода спускается подъ высокимъ давленіемъ поперемѣнно въ каждый конецъ цилиндра, при чемъ также поперемѣнно открывается одинъ клапанъ и запирается другой. Такимъ образомъ колоссальное давленіе приводитъ во вращеніе зубчатыя колеса, которыя, въ свою очередь, подымаютъ и опускаютъ подъемныя створки моста.



Колеса локомотива, сдавленныя гидравлическимъ прессомъ.

Гидравлическія машины оказываются весьма удобными въ случаяхъ, гдѣ требуется сильное, но медленное движеніе, а также въ случаяхъ, гдѣ примѣненіе паровыхъ машинъ является неудобнымъ. Аккумуляторомъ пользуются для прессовъ, подъемныхъ машинъ и проч. Несмотря на страшное давленіе заключенной въ аккумуляторѣ воды, трубы, проводящія ее къ мѣсту работы, могутъ быть сравнительно узкими. Наиболѣе простымъ является обыкновенный подъемный механизмъ съ прямымъ дѣйствіемъ. Онъ представляетъ цилиндръ съ движущимся въ немъ поршнемъ, на вершинѣ котораго находится коробка. Вода въ цилиндрѣ поднимаетъ поршень и коробку вверхъ; для обратнаго движенія служитъ клапанъ, выпускающій воду.

Разница между старымъ краномъ, приводимымъ въ движеніе рабочими, и новымъ гидравлическимъ краномъ съ давленіемъ въ цилиндрѣ въ 700 фунтовъ на квадратный дюймъ, не-

измѣрима. Цѣпь, на которой поднимаютъ тяжести, навивается на барабанъ, приводимый въ движеніе гидравлической силой; цѣпь движется по блоку, находящемуся на оконечности крана. Сильные краны въ докахъ могутъ поднимать заразъ 75 тоннъ груза и опускать его, подобно игрушкѣ, въ трюмъ судна. Они употребляются также на желѣзодѣлательныхъ заводахъ, гдѣ постоянно приходится передвигать тяжелые предметы.

Итакъ, гидравлическая машина развиваетъ давленіе, которое доставляется ей аккумуляторомъ лорда Армстронга. Давленіе это можно по трубамъ передавать на значительное разстояніе, достаточно повернуть рукоятку, и давленіе воды начнетъ въ любомъ мѣстѣ приводить въ движеніе различные механизмы. Давленіе въ аккумуляторѣ достигаетъ иногда колоссальныхъ размѣровъ. Такъ, при заклепываніи его довели однажды до 2.000 фунтовъ на квадратный дюймъ.

Такимъ образомъ изобрѣтеніе, сдѣланное молодымъ человѣкомъ въ 1833 году, увѣнчалось блестящими результатами.

Обыкновенно дѣйствующія части гидравлической машины, какъ, напримѣръ, насосы, аккумуляторы и прочіе механизмы, помѣщаются такъ, что ихъ не бываетъ видно. Мы замѣчаемъ лишь медленную, упорную и ужасную работу машины, но не всегда знаемъ устройство ея или источникъ ея силы. Гидравлическая машина напоминаетъ намъ безмолвныя, но могучія силы природы, ибо, подобно имъ, работаетъ столь-же безмолвно и съ тою-же силой.

Серія народныхъ книгъ.

Сборникъ сочиненій А. С. Пушкина, составленный Вѣтринскимъ. 320 стр. Ц. 50 к.

Ч. Вѣтринскій. В. Г. Бѣлинскій (біографич. очеркъ). Ц. 15 к.

— Н. А. Некрасовъ и его произведенія. Ц. 15 к.

— А. В. Кольцовъ, его жизнь и произведенія. Ц. 10 к.

Давидсонъ. Борьба въ природѣ. Ц. 10 к.

Березинъ. Разсказы о томъ, какъ трясется земля и море. Ц. 5 к.

— Разсказы о лавинахъ и о людяхъ, погребенныхъ подъ снѣгомъ. Ц. 5 к.

Е. Чижовъ. Отъ лучины до электричества. Ц. 15 к.

П. Добротворскій. Добрые люди. Ц. 5 к.

— Большакъ. Ц. 3 к.

И. Полянская. Рѣшетниковъ (біогр. очеркъ). Ц. 5.

Н. Брешко-Брешковскій. Запорожскій казакъ Игнатъ Подкова. Ц. 10 к.

И. Франко. Цыгане. Ц. 3 к.

Свирскій. Забракованный. Ц. 3 к.

Думы мои думы. Сборникъ Стихотвореній. Ц. 8 коп.

Вышедшія книжки журнала „**Начало**" за 1899 годъ. Январь, февраль, мартъ и май. Цѣна 2 рубля.

Всѣ перечисленныя выше книги могутъ быть высланы членамъ Русскаго Общества книгопродавцевъ и издателей на комиссію за уступкой 25%.

Магазинъ „Книжныхъ Новостей" высылаетъ съ наложеннымъ платежемъ всѣ книги, публикованныя въ газетахъ и каталогахъ книжныхъ фирмъ; земствамъ, библіотекамъ, школамъ и пр., дѣлается уступка отъ 10 до 15%.

Постоянные покупатели могутъ выписывать книги безъ наложеннаго платежа, высылая деньги по полученіи товара.